ＬＰガスバルク供給
ヒヤリ･ハット＆事故事例集

経済産業省 原子力安全・保安院
高 圧 ガ ス 保 安 協 会

は じ め に

「液化石油ガス保安の確保及び取引の適正化に関する法律」の改正法が平成９年４月１日から施行されました。

その改正により、容器交換方式が主流であるＬＰガス供給方式に対して配送の合理化対策としてバルク供給が開始されました。

その後、バルク貯槽の設置数が年々増加し、平成２１年６月でバルク貯槽の生産数が２１万基を超えています。

それに伴い、バルク供給に係る事故等も平成１３年に初めて発生して以来、増加傾向にあります。

バルク貯槽はガスの貯蔵量が通常の容器と比べてはるかに多いため、ヒューマンエラーによる事故防止には高い保安意識と自主的な取り組みが求められています。

本書は、バルク供給に関するヒヤリハット事例や過去に発生した事故事例及び防止対策等についてまとめており、類似事故を起こさないためにも、本書を保安教育用教材として活用していただくことを願っています。

また、本書の内容は、「地域普及用テキスト」としてＬＰガス保安技術者向けＷｅｂサイトに掲載しております。また、Ｗｅｂサイトには、保安教育用教材として「学習プログラム」「事故事例研究」等を掲載しておりますのでこちらもご活用下さいますようお願いいたします。

・ＬＰガス保安技術者向けＷｅｂサイト
　ＵＲＬ：http://www.lpgpro.jp/

目　　次

Ⅰ　バルク供給における充てんに関する一般的注意事項
（ヒヤリハット事例として考えられるもの）

１　坂道での充てん作業

現象：傾斜が厳しい場所に充てん設備を止めて充てん作業を行う場合、ポンプが液を送り出さない場合がある。特に積み置きした翌日の１軒目の充てんが坂路の場合、送液しない傾向が顕著である。

原因：ポンプ内部で気化したガスが、車両が傾斜したことによりポンプから抜けきらず、液化ガスを送り出さない状態となる。

処置：充てん作業を中止し、車両の向きを変えるか、または水平な道路を少し走行する又は緊急遮断弁を開きガスをタンク内に戻るまで待つ。しばらくしてからやり直す。

対策：ポンプ内に溜まった液化ガスは放置すると気化し、こうした液を送り出さない現象が起こりやすくなる。充てん間隔が長い場合、外気温が上昇する夏季及び朝１番で傾斜地において充てんをする場合は、車庫を出発する前に緊急遮断弁を開き、ポンプ内部の残留ガスをタンクに戻し出発する。

弊害：液が出ない状態でポンプの運転を続けるとポンプが破損する。

２　過充てん防止装置によるポンプの停止作業

現象：頻繁にバルク貯槽の過充てん防止装置を作動させポンプの停止（閉塞運転を行った場合にポンプが自動停止する機能を持った充てん設備の場合）を行った場合は、状況により安全継手が分離することがある。

原因：瞬時に管路が閉塞されることにより、ウオーターハンマ現象が発生し、この瞬間的に発生する異常圧力により液が脈動し安全継手が外れ易い状態となる。

対策：液面計の目盛りにより、ポンプの停止を行う。なお、バルク貯槽により過充てん防止装置の作動位置が異なる場合があるので液面計に矢印等により過充てん防止装置作動位置を表示しておくのも１つの手段である。

弊害：内圧が高い状態で分離した安全継手は、現場での結合がやりにくい。また、ポンプの構造上異常圧によりポンプに対して悪影響を及ぼす。

３　緊急遮断弁の「開」確認

現象：油圧ハンドポンプを規定圧力に上昇させても緊急遮断弁が開かない。

原因：配管内の圧力とタンク内の圧力に差がある場合、緊急遮断弁の構造上タンク内圧力と配管内圧力が均圧（ほぼ同じ圧力）した状態で主弁が全開する構造となっている。

対策：充てんホースを引き出す前に、油圧ハンドポンプにより緊急遮断弁を開く。配管内に圧力がない場合は状況により全開するのに約１分以上必要な場合もある。緊急遮断弁が全開したときは「カチッ」という音がするので、これで全開を確認することができる。（ただし、音がしない場合もあるので静かな場所で確認しておくことも

大切なことである。）

弊害：緊急遮断弁が開かずポンプを起動した場合、ポンプが破損する。ポンプの軸受けの潤滑はＬＰガス（の液体）で行われているため、ガスの状態では潤滑作用が機能しないことになり、一般的にいう焼き付き現象となり破損に至る。

4　ポンプ起動前のエンジン回転数について

現象：ポンプ起動前のエンジン回転数は、範囲が指定されたものもあり、夏季においてエアコンを作動させているときは回転数が高くなっている。この高い回転数の状態でポンプを起動させるとマグネット駆動方式でポンプを運転する仕様の場合、マグネットがスリップしポンプが正常回転しなくなる。（マグネットがスリップした時は「ガリガリ」という異常音が発生する。）また、新規導入時において車検整備時にデーラで回転数が変更されていたことにより異常な高回転で運転されたことがある。

原因：ローリメーカが設定しているエンジン回転数から逸脱した回転数でポンプを運転状態にすることとなる。

対策：充てん作業に入る前、運転席から離れるときエアコンスイッチを切る。新規導入時は、メーカ取扱説明書及び説明をうけ規定回転数であることを充てん作業者自ら確認する必要がある。回転数の調整は車検等を依頼している自動車ディーラへ依頼して再調整してもらうこと。

弊害：マグネット部分をスリップさせたまま作業を続けた場合、マグネット部分の位相がずれ運転不能となる。また、マグネットが破損する。

5　カップリングサイズの異なる受入設備への充てん

現象：受入設備側の液ラインのカップリングは、主として工業用用途は25A、民生用は20Ａを標準として製作されている。このようなケースでアダプタを使用し充てん作業をしているケースが確認されている。

原因：受入設備側の仕様を未確認の状態でバルク供給を開始したためやむなくアダプタを使用したものと考えられる。。

対策：アダプタを使用しなくても充てんできるよう受入設備または充てん設備のカップリングサイズを合わせる。設置後に変更する場合は、法律上の変更許可または変更届けが必要となる場合があるため事前に関係規則を確認してから変更すること。

弊害：結合状態におけるバルブ、カップリング等の強度は、アダプタを使用しない状態で検討され基準が定められており、アダプタを使用した場合の強度は保証されておらず、充てん作業上の違反行為となる。最悪の場合、破損によるガス漏えいが起こり、重大な事故に繋がるおそれがあるためアダプタの使用は厳禁とする。

6　ポンプ運転時のエンジン回転数の切り換え

現象：充てん設備は、その充てん作業時の環境からポンプ能力を効率よく発揮させるためエンジン回転数（ポンプ回転数）の切り換えが行える仕様のものが製作されている。

理由：静かな住宅地等においては、充てん時の騒音を極力低くするため「低速回転」とし、反面付近の状況から多少の騒音が苦にならない状況下及び大型受入設備においては「高速回転」により充てん時間を短縮することを目的に設定されたものである。

対応：１トン以下の受入設備に対しては、高速、低速でも極端な時間差は出ない。１トン以上の受入設備に充てんする場合は、付近の状況に応じ、高速運転を推奨している。また、高速運転の場合、貯槽の液面計が７０％付近になったら低速回転に切り換えることをお奨めする。

弊害：高速運転の場合、ポンプの吐出能力が大であることから、小容量の受入設備の場合は、短時間で充てんが完了するため過充てん防止装置が作動しポンプが停止する状態になり易い。

7　新規バルク貯槽への充てんについて

取扱：新設されたバルク貯槽等の内部は、真空状態で保持されているものが殆どである。また、窒素ガスが封入されているものもある。これらの新規設置バルク貯槽へ初めて充てんする場合は、次のことに注意すること。

(1) 真空の場合は、必ずＬＰガスで均圧すること。バルブを開き「大気」を吸い込ませてはならない。

(2) 窒素ガスが封入されたバルク貯槽は、まず封入された窒素ガスを大気へ放出し、ＬＰガスを約0.2MPa封入したのち付近の火気に注意し、大気へ放出する。これを数回くりかえし、最後にローリタンクと均圧状態にする。窒素ガスが封入された状態のまま均圧し、充てんした場合は、ガスの成分が変化するとともに押し込み充てんの場合は貯槽内圧が上昇し、規定量の充てんができなくなる。

注意：貯槽の容量が大きくなるほど初回の均圧時間が長くかかる。初回充てんとなる貯槽に対しては、設置完了後に均圧作業を行っておけば通常の充てんスケジュールに支障が生じないことになる。また、新規設置されたバルク貯槽に充てんする場合は、必ず各バルブが規定されている「開」「閉」の状態であることを確認してから、均圧または充てん作業を開始すること。

8　カップリングの結合

現象：今まで問題なかったカップリングが結合できない。

原因：ローリカップリングが落下等により変形している。結合姿勢が悪い等。

対策：変形によるものは、代品に取り替える。また、正常でも結合できない場合の問題は、結合位置が高い場合に多い。カップリングが正常な場合は、水平状態に保持して結合すれば問題なく結合できる。

弊害：無理に結合しようとした場合は、カップリングの破損につながる。

9　カップリングの開閉ハンドルが固い（重い）

現象：通常の作業ではスムーズに開閉できたものが、急に固くなり開閉できなくなった。

原因：カップリングは結合した状態において圧力が高い場合、開閉が重くなることがあり異常現象ではない。

対策：ブリーダバルブを開きガスのないことを確認してから、ゆっくりと力を加え操作する。なお、固いからといってカップリングを回転（捻る）してはならない。固い状態で回転させると損傷し結合及び離脱ができなくなる。ただし、故障した場合は力を加えても抜けないことがあるので異常に固い場合は無理に開かないこと。

弊害：故障している場合に無理に操作すると破損することがある。

10　ホースの引き出し

現象：安全継手の手前（カップリング側）を持って引き出すと安全継手が離脱する場合がある。

原因：安全継手は、内圧により分離力が低下する仕様となっており、特に夏季等内圧が上昇している状態で安全継手の手前を引っ張ると分離するケースが多々発生している。

対策：ホースを引き出す際は、安全継手の奥（リール側）を持ち引き出すこと。

弊害：内圧が高い状態で分離した安全継手は、ホース内の圧力を降下しなければ結合がむつかしく、結合のため充てん作業を中止し基地へもどらなければならなくなる。

11　カップリングの持ち運び

現象：ホースをバルク貯槽まで持ち運ぶ際、カップリングのレバーを持ち移動するケースがあるが、運搬状況によりレバーが開の方向に動くことがある。特に均圧カップリングのレバーはキャップを装着したままレバーを動かすと破損する場合がある。

原因：カップリングのレバーは弁体開閉のためのものであり運搬用の取っ手ではない。カップリングは結合状態において開閉機能が働く構造で製作されており、結合しない単品状態ではレバーを操作しても漏れないが、特に均圧用カップリングは口径が小さく構造が複雑なためキャップを装着しまままレバーを動かした場合は故障する。

対策：ホース運搬時は、カップリングのレバーをつかまずカップリング本体又はホースを掴み移動する。

弊害：故障する。

12　自動車の排気ブレーキについて

現象：走行中、排気ブレーキのスイッチを作動した場合は、充てん作業前に必ずＯＦＦにする。

理由：排気ブレーキをＯＮの状態のままでポンプを起動させた場合、設定されたポンプ回転数が変動し正規充てん作業ができなくなる場合がある。

遵守：運転席から降りる場合は必ずエアコン及び排気ブレーキを切ること。

弊害：正常な充てんができない場合が発生する。

13　ローリへの積み込み（受入）量について

現象：充てん設備には法律により液面計の取付が規定されている。これは、当日のバルク供給において積み残しがあるため、翌日ローリタンクへの積み増し量を決めるための残量を確認するためのもので、法律で過充てんは禁止されているため、車両後部に記載された積載量（kg）を越えないよう質量による積み込みを行うこと。

理由：設置された液面計は、容量（ﾘｯﾄﾙ）で表示されており、ＬＰガスは温度により液比重が変化するためその日の比重で容量を換算し積み込み量（kg）を決定する必要がある。

弊害：冬季においては液比重が重くなり、容量で積み込み量を決定した場合は過充てんとなる。また、道路運送基準で過積載の対象となる。

14　液面計について

現象：ローリの液面計は商法上、計量法による検定が取得できないため取引の基準としては使用できない。また、在庫管理等においては一応の目安として使用する。

理由：液面計単品は高精度であるが、ローリに装置した状態では、車両の傾斜等により誤差が発生する。

応用：液面計は過充てん防止を目的で規定・装置されている。バルク供給時は残量の確認により次への充てんが可能か否かの目安として使用するのが望ましい。

弊害：測定時期により液比重の変化、車両の傾斜による誤差が生じるため液面計数値を基に管理した場合は誤差が発生する。

15　連結された複数のバルク貯槽への充てんについて

事象：複数のバルク貯槽が配管で接続されている場合又は１基のベーパライザで複数のバルク貯槽の液取りをしている場合の充てん作業時において、充てんを行っているバルク貯槽以外のバルク貯槽が過充てんとなるケースが発生する。

原因：充てん中のバルク貯槽の液面計が規定量になる前に連結された配管から、充てん中以外のバルク貯槽に液が流れ込みバルク貯槽に設置された過充てん防止装置が機能せず過充てんとなる。

対策：連結された配管のバルブを閉止し、各バルク貯槽の充てん口からそれぞれ充てんを行う。なお充てん完了後、閉止したバルブは必ず「開」に戻しておくこと。

16　ガス漏れ検知器について

事象：作動状況を確認するためにガスライタのガス又は生ガスをセンサ部分に直接吹き付けての作動テストは禁止する。また、気密試験時の漏洩検知液及び洗車時に水をかけないように注意すること。

理由：検知器のセンサは漏洩したガスを検知し警報を発する仕様で設定されており、センサに生ガス等を直接吹き付けた場合は、センサが著しく劣化し正常な機能で作動しなくなる。

対策：作動確認を行う場合は標準ガスを作成し、テストすること。また、気密試験・洗車時はビニル袋をかぶせる等センサ部分を保護することを奨める。なお、ローリへＬＰガスを積み込み後のローディングアームを外すとき、ブリーダ弁により放出するガスがセンサ部分に到達しないように注意し徐々にＬＰガスを操作箱外へ放出すること。

弊害：センサが劣化したまま使用すると本来の安全装置としての機能が働かなくなり、状況によっては重大事故に繋がることが懸念される。

17　油圧ハンドポンプについて

事象：油圧ハンドポンプのオイルが白濁する。

原因：作動油に水が混入した場合に白濁する。油圧ハンドポンプの上部にはブリーザ（オイルの液面が上下した際空気を吸い込み・排出させる用途）用の小さな穴が明けられており、洗車等により水をかけたときにわずかずつ侵入し、作動油に混じったとき白濁する。

対策：一例として水の進入防止策として、透明なＰＥＴボトル（１．８㍑程度）の直胴部を残し圧力計から透明ガラス部分がカバーできる程度の長さにキャップ部分を切り取りすっぽりとかぶせる。白濁したオイル及び透明度が劣化したオイルは、規定のオイルに交換する。

弊害：白濁したもの及び汚れたままで使用を続けると、ハンドポンプの内部機構に悪影響を及ぼし緊急遮断弁の開閉操作に支障が出る。

18　容器元弁について

用途：緊急遮断弁の出口直近に設けられている元弁で、定期的な配管の気密試験を行う際このバルブを閉止して気密試験を行う。また、配管系に漏洩が発生した場合にもこのバルブを閉止し、大量漏洩を防止するために使用する。このバルブは液、ガスともに設置されている。

注意：通常の状態では「常時開」としておく。気密試験等で閉止した場合は、必ず「開」の状態に戻すこと。

弊害：開け忘れた場合は、緊急遮断弁を開いてもＬＰガスが流れないため充てん作業ができない。また、そのままポンプを回し続けるとポンプが損傷する。メーカへの問い合わせでこの問題がよくある。簡単なことであるが重要なことである。

19　セーフテイ止め弁について

用途：液用セーフテイカップリングの手前（ホースリール側）または安全継手の手前に設置されている。法律上の設置規定はないがセーフテイカップリングが異物噛み込み等により漏れた場合にこの止め弁を閉止しカップリングの修理が行うことができるよう設置されており、「常時開」の状態で使用する。

注意：長時間閉止したままで放置した場合、止め弁とカップリング間が液封状態となり、

最悪セーフテイーカップリングが破損し封入されたＬＰガスが噴出する。

20　安全継手の定期点検等について

目的：バルク貯槽とホースを結合した状態で異常な力がホースに加わった際にガスを漏らすことなく分離しバルブ等付属機器を保護するために設置規定されたものである。分離力は、内圧０MPaにおいて530Ｎ以下の引っ張り力で分離する構造となっており、内圧が大きくなれば分離力は低下する。

点検：その構造上、メーカより定期的な点検が要望されており、この定期点検を怠った場合は正常な機能として作動しなくなることがある。（点検期間はローリメーカの取扱い説明書による。）

事例：定期点検を行わず使用を続けた場合、本来分離すべき部分が錆び付き規定の引っ張り力で分離しなくなったものが発生している。

注意：安全継手はその中間部で回転するが、その目的は回転させるための機構ではなく分離機能上で回転できる構造となっており、ホースのよじれをこの安全継手でより戻してはならない。ホースがよじれた場合は必ずホースを回転させてよじれを戻すようにすること。ホースのよじれを安全継手でよりもどすことを続けた場合は、安全継手本来の機能が損なわれる。

21　カップリングの定期点検について

事象：セーフテイカップリングの漏れる要因の殆どが異物の噛み込みである。また、充てん作業において内部の潤滑剤がなくなり異常が発生する場合もある。

対策：セーフテイカップリングの取扱いについて（社）日本エルピーガスプラント協会で基準が制定されており、ローリ用めすカップリングは１回／年、バルク貯槽用おすカップリングは１回／２年で分解整備するように推奨している。ローリメーカでも分解整備用標準キット（交換部品等がセットされたもの）が販売されており、定期的な点検整備を遵守すること。また、緊急対応用として、予備品を準備しておくのも１つの対応策と考える。（届出上、同一メーカ、同一型式、同一仕様のものを準備する。）

参考：分解整備には専用工具を必要とすることもあり、習熟すれば専門メーカ以外でも整備ができるので、近くの容器再検査会社またはローリメーカへ問い合わせてみること。

22　充てんホースの気密試験について

事象：定期的な点検時に充てんホースを引き出し石鹸水をかけたときに、ホース表面から泡が発生し、漏れていると判断される。

原因：液化ガス用のゴムホースには、プリッキング加工が施されておりガスは透過するように製作されている。液化ガスはゴム層を透過する性質上、透過したガスを外表面から放出されるようホース全長に均等に針で開けた様な穴が設けられている。ゴム

層に蓄積された透過中のガスが石鹸水により検出されたもので異常な漏洩以外は殆どが透過量の規定以内のものである。ただ常用圧力（通常運用されている圧力）以上の圧力（常用の最高＝2.1MPa）を加圧した場合は一時的に透過量が多くなる傾向にあり、プリッキング穴から均等に透過しないため部分的に泡が発生する傾向にある。

対策：一定時間放置すれば、泡が出なくなるが、局部的に集中している場合はその時間が長くなる。表面的な傷、摩耗等の異常があり泡が検出された場合は交換することをお奨めする。

参考：ゴムホースの交換インターバルについての法律上の規定はないが、(社)日本エルピーガスプラント協会で基準が制定され、使用される環境・条件により一概に寿命を特定できないため「原則３年」で交換を推奨しているが、使用者においての点検頻度を高め適切な寿命判断をする必要がある。表面傷、摩耗、捻れ、変形、キンク（折れ）、つぶれ等の現象が確認された場合はただちに交換すること。

23　遠隔スイッチについて

事象：「遠隔スイッチを紛失した」「落として作動しなくなった」等の問い合わせが出ている。

対応：遠隔スイッチは、それぞれ異なった周波数で設定されている。異常時に備え導入時に予備を手配する等も異常発生時の対応策となるが、代替品手配時には同一周波数の製品を製作することから納期が必要となり通常のバルク供給の計画に支障が発生する。このため導入時に管理台帳に遠隔スイッチの機番(電池ケースの内部に表示)を記録し、迅速な手配ができるようにしておくこと。また、電池の容量が不足し起動できない場合もあるため予備の電池は常時車両に積載し準備しておくこと。

依頼：普及後、現在までに電波が届きにくいとの報告はあるが、電波障害による異常作動は報告されていない。現状の電子産業の普及状況からあらゆるところで電波が満ちあふれており、このような環境下において異常作動が発生した場合は直ちにメーカ又は(社)日本エルピーガスプラント協会への報告を依頼する。

24　日常点検時における増し締めについて

事象：日常点検整備において、ねじ締結部分及びねじ込み部分の増し締めを実施するケースがあるが、過度の締め込みが悪影響を与える場合があるため、次の事項に注意し点検整備を実施すること。

①　フランジ結合部分の増し締めについて

→フランジガスケットは、適正な面圧（締め付け力）で気密が保持されている。極度な過締めを行った場合は、ガスケットの組織が破壊されかえって漏れが増大する。漏れが確認され増し締めを行う場合は、漏れが止まる程度の増し締めを行う。

②　バルブのグランドパッキンの増し締めについて

→①と同様に、漏れが止まるまで徐々に増し締めを行う。過度な増し締めは、グラン

ドパッキンの本来の機能を損なうことになり、かえって漏れが増大することになりかねない。また、締め込み代が無くなった場合は、グランドパッキンの追加又は交換をしなければならない。

③　材料が銅合金、真鍮及びアルミニウム製品ねじ継手部分への増し締めについて

→安全継手、セーフテイカップリングに多く採用されており、その材料の特性から増し締めを行った場合は、鋼のねじ結合と異なり過度の締め込みとなる傾向がある。過度の締め込みを行った場合は、結合部分に過大な残留応力が発生し悪影響となるため注意し適度な締め込みを行う必要がある。適正締め付け力（締め付けトルク）が規定されているが測定するには専用の工具が必要なため増締めを行う場合は専門業者に問い合わせて行うこと。

25　充てん設備の液面警報について

状況：ローリへ積み込む際に過充てんを防止するため容器への最大充てん量になる前に注意を喚起するため警報を発する仕様が設定されたものがある。

目的：あくまでも過充てん防止の事前警報であり、正確な最高充てん位置の警報ではなく「まもなく規定量になる」という目安で設定されたものである。夏季と冬季ではＬＰガスの比重が異なることから設定位置は１点に限定することができないため、メーカそれぞれで設定値（警報時期）が異なっている。メーカの説明を受け充分理解しておくこと。

26　タッチパネルについて

取扱：デリケートな電子機器であり、取扱いを間違えると損傷するため次に示す一般的な注意を守るようにすること。

①　画面を強く押しすぎないこと。

→力で操作するものではないため、切り換え等がスムーズにできないことから無理な力で押さないこと。過大な力で押さえつけた場合は、表示部が破損又は内部のシステムに異常が発生し操作不能となる。また、重いものを乗せないこと。指以外で操作しないこと。

②　水分は大敵

→ジュース、お茶などの水分をこぼさないようにすること。水分の侵入により電子回路が短絡し故障の原因となる。

③　表示しない。－１

→夏季等運転席が高温な状況になった場合は画面が表示しにくくなる場合がある。エアコンを入れ室内温度が常温付近にもどれば正常に復帰する。

④　表示しない。－２

→何らかの要因でブレーカが切り状態になってしまったと考えられるため、制御盤のブレーカを入れ直す。（ブレーカ位置については各メーカに設置位置を確認すること）また、ブレーカが切り状態となるのは他の原因が考えられるため、しばしば発

生する場合は点検する必要がある。

⑤　表示しない。－３

→制御関係の配線が集約されており走行振動により端子部の電線固定ねじが弛んでいることがある。この場合は、表示しない場合も含め、異常表示、動作不能が発生する。電気専門技師に依頼し導通確認等の点検を行う。異常が無い場合は他の要因が懸念されるためメーカに連絡する。

27　冬季におけるエンジンの暖気運転の励行

現象：ポンプを起動してもエンジン回転数が正規回転に上昇しない。高速に切り換えてもエンジン回転数が上昇しない。

原因：エンジン馬力（特にＬＰガスエンジン）が小さい場合、暖気運転が不充分の状態でポンプ駆動の負荷がかかるため所定の回転数に上昇しない。

対策：暖気運転を行ってから充てん作業をおこなう。

注意：ポンプ起動後は、回転が上昇しないからといって、アクセルを踏み込んで回転数を調整してはいけない。回転数が過度となり最悪ポンプが破損する。

28　大型貯槽への充てんについて

現状：バルク貯槽に均圧ラインの設置規定はない。しかし、現状の１トン以上のバルク貯槽には均圧ラインが設置されているのが殆どである。通常の充てん作業においてその充てん時間を短縮するためにも１トン以上のバルク貯槽へ充てんするときは均圧ラインの接続を推奨する。

効果：１トン以上のバルク貯槽へ均圧ラインを接続せず、充てんホースのみで充てん（押し込み充てん）を行った場合は、約７０％付近からバルク貯槽の内圧上昇により充てん速度が遅くなる傾向にある。このため、初期の充てん能力を維持させるために均圧ホースを接続して充てんすることを推奨する。

29　バルク貯槽の安全弁が作動するケース

現象：バルク貯槽の安全弁が作動する。

要因：押し込み充てんを行った場合、バルク貯槽の内圧上昇が予測され安全弁の設定圧力以上に上昇することが懸念される。現在までに内圧上昇が原因による安全弁作動は報告されていないが「ＫＹＴ」（危険予知トレーニング）等で認知しておく必要がある。

根拠：押し込み充てんの場合は、受入側バルク貯槽の内圧が上昇し、最悪バルク貯槽の安全弁が作動することが懸念される。その根拠を例として示すと

①バルク貯槽の安全弁設定圧力が1.8MPa（+0）であり、吹き始めのマイナス側の公差を最大で計算すれば、1.8×0.9＝1.62MPaとなる。

②夏季において外気温上昇によりローリ内圧が1.3MPaと仮定し、ポンプ吐出圧力が0.3MPaとした場合1.3＋0.3＝1.6MPaとなる。

③結果として、バルク貯槽安全弁設定圧力を近い値となり安全弁が作動することがある。

理論：圧力・温度の関係から、押し込み充てんにより内圧が上昇しても一定圧力以上となった場合はガスは液化される（圧力が下がる）が、バルク貯槽表面温度が液温以上に上昇しており理論上の液化が進行しない状態のため圧力上昇が更に起こるのではないかと推定される。

対策：ローリに圧力計が設置されており、充てん開始前に圧力を把握し、押し込みによる圧力上昇が想定される場合は、早めに充てんを停止する。

30　過充てん防止装置が作動しないとき

現象：過充てん防止装置が作動せず、過充てんとなってしまった。

原因：押し込み充てん時、バルク貯槽の内圧上昇により最高液面付近（過充てん防止装置が作動する近辺）になった場合、ポンプの充てん速度が極端に落ち「チョロチョロ流れ」となるケースがある。過充てん防止装置はこの「チョロチョロ流れ」のような流量が極端に少ない場合は作動しないことがあるため過充てんとなったものと推定される。

対策：夏季等で内圧上昇が高くなる場合は、早めに充てんを停止する。均圧ホースを接続し充てんする。

弊害：「チョロチョロ流れ」で充てんを続けた場合は締め切り運転状態となりポンプ内部でベーパが発生しやすい環境となり最悪ポンプが破損する。

参考：ポンプ出口圧力が規定値以上に上昇した場合、エンジンが自動停止する機能が設定されたローリもあるが、基本的には上記対策での対応を推奨する。

31　安全装置について

現象：安全装置が作動しない。

原因：センサが正常な場合は、計装配線の断線または結線部の緩みが想定される。

対処：結線部をチェックする。

対策：特に冬季において走行時に配線に付着した水滴が氷結し、その重さで断線する場合がある。また、氷結したものをハンマで割ろうとして同時に配線を引きちぎる場合もある。

処置：断線チェックは制御盤にて確認できるが、断線させないためのものであり、氷結部を除去するのには温水等により洗い流す事が基本である。また、端子部にカバーを設け氷結を防止することも対策の一案である。

Ⅱ　バルク供給におけるバルク貯槽に関するヒヤリハット事例

１　ガス放出防止弁（高圧部設定）の不時作動

状況：バルク貯槽メーカＡ担当者は、ガス事業者さんから、消費先に新設したバルク貯槽からガスが出ないと連絡を受けました。バルクローリより初充てんを実施し、消費設備にガス供給準備でバルク貯槽のガス元弁を開いて末端の消費設備迄の供給管内エアー抜き作業を実施しましたが、かなり時間が経ってもガスが出てこない。

原因：設置設備概要、作業状況を確認した結果、バルク貯槽のガス取出弁を一気に開けられたために、ガス放出防止弁が作動しガスが配管を流れない状態にいたっていた。ガス取り出し弁以降にガス圧が無く瞬間的に設定流量以上のガスが流れたために発生したと考えられます。

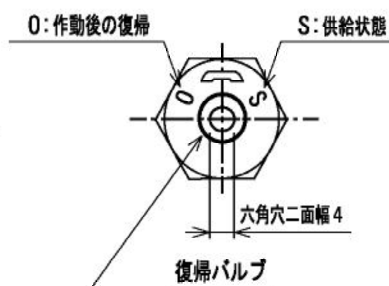
処置：ガス放出防止弁の復帰操作を実施していただきました。

対策：バルク貯槽のガス取出弁の操作をゆっくり半開きし、配管内圧力が高くなってから全開する様に工事担当者（検査者）に、周知徹底し再発防止の啓発を実施しました。

　ガス放出防止器の種類は、ガス取出弁と一次調整器の間に設定する高圧タイプと一次調整器の後（内蔵型含む）に設定する中圧タイプが有ります。詳細については、テキスト「ＬＰガスバルク供給」のＰ２７「ガス取出弁・液取出弁及びガス放出防止器」等で確認してください。

復帰操作手順

（１）復帰作業の前に、二次側配管のガス漏れがないことを確認して下さい。
　　　遮断時の復帰は、復帰バルブにより下流へガスを流し、均圧状態になったときに復帰が完了します。
（２）復帰バルブのキャップを取外して下さい。
（３）六角棒スパナ（呼び４）を準備して下さい。
（４）右図の復帰バルブをスパナでＯ（開）の方向へ、一回転して下さい。
（５）上流下流の圧力が均圧状態になり、復帰時に「カチン」と音がします。
（６）右図の復帰バルブをスパナでＳ（閉）にして下さい。復帰作業は、完了しました。



⚠ 復帰作業終了後は、ガスの使用に支障ないことを確認して下さい。

⚠ 使用圧力は、１．８ＭＰａ以下として下さい。故障の原因となります。

⦸「禁止」
開の時は、１回転を限度とします。
それ以上ゆるめると、ガス漏れ、
または、ねじが飛び出し危険です。

2　過大トルクによる附属機器本体の緩み

状況：バルク貯槽メーカＢ担当者は、ガス事業者さんから、消費先に新設した500kgバルク貯槽へバルクローリより初充てんを開始したら、マルチ弁部からガス漏れを検知し充てん作業を直ちに停止し、洩れると連絡を受けヒヤリとした。漏れ箇所を特定したところ、マルチ弁のガス取出弁本体取付部でした。

原因：このマルチ弁のガス取出弁口部分は、調整器等の右ネジの接続がされる場合があります。今回は調整器取付工事時に、接続袋ナットに過大なトルク(約1000kg-ｃｍ以上）を掛けたために、ガス取出弁の本体ネジ込み加工部固定接着剤が壊れて弛んでしまった事に工事作業者が気付かず放置され、充てん時にこの弛んでいる接続部分の気密が保たれずにガス漏れに至ってしまった。

処置：マルチ弁ガス取出弁本体を一定のトルク(200－300kg-ｃｍ）で締め戻し、漏れの停止を確認する。正常にもどります。（慌ててしまい締め込みに過大なトルクを掛けますと弁体のパッキン等にキズが入り､漏れが止まらなくなる可能性があります。）

対策：工事施工者に当該マルチ弁のガス取出弁構造特性を啓蒙し、ガス取出弁へ調整器等の右ネジ接続時に両掛けスパナで施工していただくように注意表示等を確認し、再発防止を実施しています。

3　調整器のガス漏れ不良を誘発

状況：バルク貯槽メーカＣ担当者は、ガス事業者さんから、バルク供給消費先のガス漏れ検知器が作動した通報が有り、消費先のバルク貯槽のガス漏れを調査したところ調整器吸気口（安全弁口）よりガス漏れが確認されたと連絡を受けました。

原因：バルク貯槽は、出荷時貯槽内酸素濃度４％以下にする処置として減圧処理（真空引き）されています。消費先の供給管等の接続工事後（ガス充てん前)、バルク貯槽のガス取出弁を誤って開にしますと取り付けられた調整器ダイヤフラムの安全弁部が負圧を受け、この部分の取付構造が不適切になり、ガス供給開始後気密が保たれずガス漏れが発生したと実証されました。（シリンダ供給では、容器内に充てんガス圧が有り、バルブを開けることにより漏れ確認が出来る。）

処置：当該調整器を修理調整（メーカへ）するため、正常品と取替実施していただきます。

対策：工事担当者にこのバルク貯槽（初期状態）の特徴を充分理解して頂き、ガス取出弁等のバルク貯槽附属機器の開閉操作等を実施しないように充分注意し、再発防止をお願いします。

4　ガス漏れ検知警報の取扱異常

状況：定期の供給設備点検で携帯用ガス漏れ検知器によるガス漏れ点検を実施したらガス漏れ表示が発生したと連絡。

原因：調整器吸気口等に当てて検査しますと携帯用ガス漏れ検知器は高性能のためほんの微量のガス臭気（ダイヤフラム等は、微量のガス透過性があります。）を検知してしまうため、警報状態（実際には保安上全く問題ないガス量）になります。

処置：バルク貯槽のガス漏れ点検を臭気、及び石鹸水等の発泡性溶液でガス漏れの有無を確認していただきました。

対策：基本的に着臭剤は、人が1/1000濃度で臭気を感じるように設定しております。ガス漏れ検査は、ガス漏れ検知器で検査するのでなく臭気、及び石鹸水等の発泡性溶液でガス漏れの有無を確認します。携帯用ガス漏れ検知器の使用は、埋設用バルク貯槽のガス捕集用パイプ等で人為的に検査が難しいところを代用するときに使用します。

5　バルク貯槽の液面計による残量未通報

状況：バルク貯槽メーカＥ担当者は、ガス事業者さんから、バルク貯槽の液面計による残液量監視している消費先をバルクローリ充てん作業者が定期巡回したところ、液面表示が20%以下であったがセンターに残量警報は、入っていないと連絡がありました。バルク貯槽は設置して１年近く経っており今までは、センターには残量信号が正常に受信されていましたが今回初めて未発信でした。

原因：液面計とＮＣＵの接続線（ハーネス線）及び接続部のコモン端子部分を検査しましたら、端子部分が専用端子で接続されずに巻き付けた形での結線でありました。このため結線が緩み未接続状態であったため、今回残量警報が発信されなかった。又、使用してあったハーネス線が単線で有りました。

処置：点検しました充てん作業者が消費先のバルク貯槽にその場で充てんして事なき終えました。

対策：今後バルク貯槽の残量信号線に使用するハーネス線は寄り線で接続部分は専用端子により適正に結線するように工事実施者に指導していただきました。

《２点発信式の接続例》

今現在、バルク貯槽の液面計には２点発信式ゲージが取り付けられている例が多く、この液面計ゲージよりの信号は無電圧のＡ接点接続で、容器用自動切替調整器の切替え信号と同じ扱でＮＣＵ等を通してセンター側で受けられます。バルク貯槽内の残液量管理を実施されるガス事業所様が増えていますので液面計の残量信号の接続例、注意点を含み概要を図－１に示します。

《液面計ゲージ部の注意点》

バルク貯槽の液面計のゲージ部分（液面表示部）は透明のプラスチック部分（アクリル等）で製造されております。プラスチック・アクリル等はシンナー（溶剤）に弱く、「ソルベントクラック」と言う割れが発生する恐れがあります。液面計ゲージ部にシンナー分が付着すると、時間経過と共に割れが発生する恐れがあります。

シンナー分は主に塗料に含まれ、コーティング材、ガス漏れ検知剤にも含まれるケースがありますので、補修塗装、ガス漏れ点検時には十分注意して実施願います。

補修塗装を施す場合は、液面計等のプラスチック・アクリル部分にマスキングを施しま

す。

またガス漏れ点検を実施する場合、ガス漏れ検知剤がゲージ部を侵さない成分のものを使用し、ゲージ部には塗布しないように注意してください。

《その他の液面計トラブル事例》

今回の事例以外にも液面計の残量信号異常が数例発生していますので概要を挙げます。

・接続線（ハーネス線）に単線が使用されていて振動等で断線し発信が普通に至った例→ハーネス線を寄り線に取替。

・違法無線等と思われるノイズを拾って誤発信を受けた例がありました。→ゲージ部が改善され現在は影響の少ない製品です。

・雷等の過電流によりゲージ部の接点が短絡し破損してしまい発信し無く成った例がありました。→ゲージ部を新しく取替並びにＮＣＵのアース処理（サージ対応品へ)。

・液面計からの残量発信が連続的に受信（チャタリング等)、充てん時にも発信→ＮＣＵの遅延タイマー設定で回避（１０分程度）

・ゲージ部が衝撃等で破損し雨水浸入で導通して連続通報→新しいゲージ部に取替

《ゲージ部分の発信検査方法》

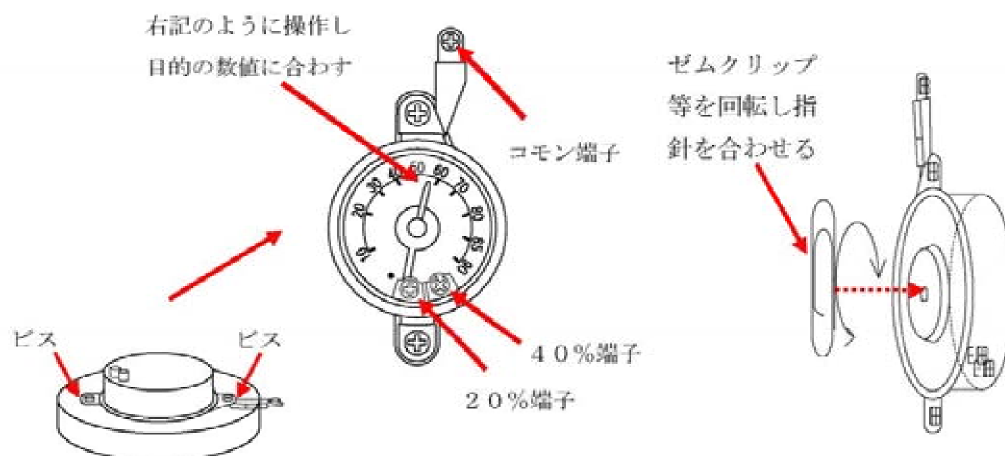
・液面計の表示値を確認してからゲージ部分は２本のビスを弛め外します。

・コモン部の接続線を外します。（発信を防ぐため）

・ゼムクリップ等で指針を40%、20%等測定したい位置に合わせ、テスターの抵抗値又は、導通ポートで確認し発信機能を検査してください。

・正常で有れば、表示を確認値付近に戻し、取り付けて、他のＮＣＵ、接続線等を検査してください。

（検査前85%表示のゲージを20%付近の検査後本体に取り付けすると０％を示してしまいます。磁石のＮ極とＳ極の関係で1８0度以上ふれ０％を示します。検査後再度取り付ける場合にゲージボディの指示を本来元通りの85%付近でお願いします。）



＜＜図－１ゲージ部分の発信検査方法＞＞

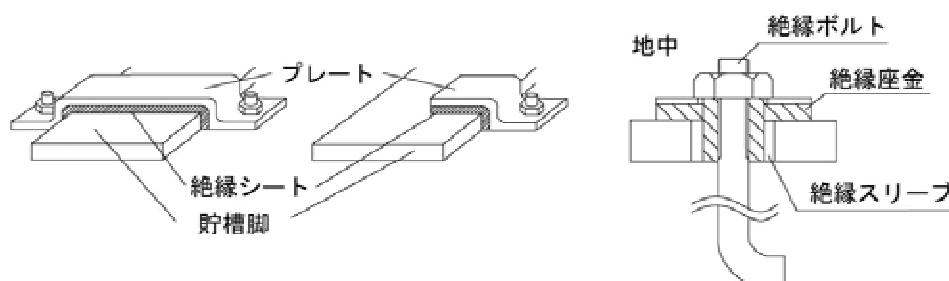
6　埋設バルク貯槽の絶縁異常

状況：980kg埋設型バルク貯槽の設置工事を実施している作業現場でバルク貯槽を基礎に設置後、絶縁抵抗値を測定したところ絶縁不良状態でした。設置しましたバルク貯槽の脚部等を点検しましたら、塗料のキズ等が発見されました。又、貯槽をリフトアップしましたら脚底部も塗料の剥離が有りました。

原因：バルク貯槽の脚底部分が搬送等の影響で塗装にキズが入っていました。又、固定用のアンカーボルトも絶縁措置が不十分であったので、このバルク貯槽はテスターによる接地抵抗値の導通測定値がクリアーできなかったと判断されます。

処置：バルク貯槽の脚底部の塗装剥離・キズ部分を防食テープ補修し、脚底部に絶縁シートを当てて施工を実施し、アンカーボルトに絶縁処理を施し設置しました。テスターで絶縁状態を確認したところ正常な数値を示しました。尚、クレーンで吊り上げたのでこの部分の補修も実施しました。

対策：バルク貯槽の脚底部の塗装において、搬送時に傷が付きづらい荷造り梱包をお願いするとともに設置時に脚部の再点検補修修理お願いする。また、補修時に、防食テープ、絶縁シート施工を正しく実施、マルチテスターとで測定確認を啓発しています。



《バルク貯槽の脚底部等のサビ補修要領》

埋設のバルク貯槽に限らず地上用のバルク貯槽も含め設置工事、定期点検等において、サビの発生、塗装のキズを発見した場合は速やかに補修を実施願います。その要領を以下に示します。

①補修対象部分に錆、付着物及び汚れ等がある場合は、ワイヤーブラシ等で完全に除去して下さい。

②補修部分をペーパー砥石(＃220～320の推奨)で塗装面をアラシ、密着性を良くして下さい。

③上塗り塗料（浅いキズ、小さなキズの時）

刷毛、又はスプレー缶タイプで時間を置き（30分程度、指触乾燥）数回重ね塗りをして下さい。使用前にスプレー缶を良く振って、補修面とスプレー缶ノズルの間隔は、10～20ｃｍ程離して、シュッシュッと小刻みに吹き付けを実施して下さい。(表面の塗料タレの防止)

小さい傷の補修は、ハケを併用することを勧めます。

④補修塗装後のスプレー缶をそのまま放置するとノズルの詰まり、微粒化不良が発生します。

・ノズル部分をウエス等で塗料を拭き取って、キャップを閉めて保管して下さい。

⑤下塗り塗装する場合について

・補修面が広範囲で素地まで至っている場合は、下塗り塗装を実施して下さい。

・補修用下塗り塗料として、２液性のエポキシ系塗料を推奨します。

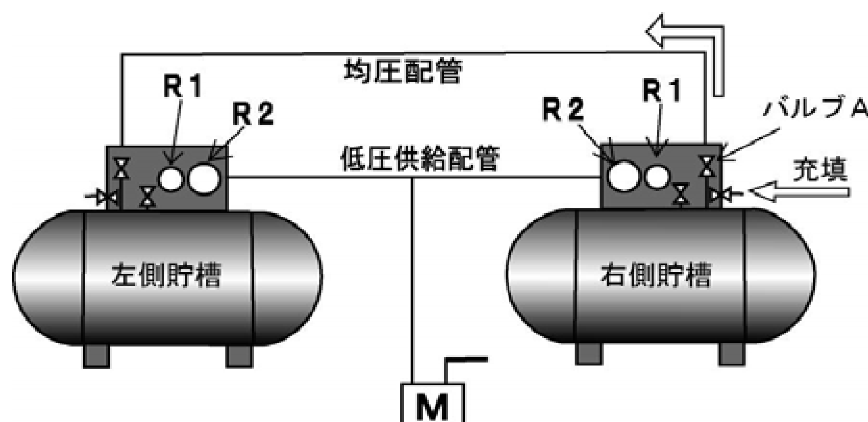
・塗り重ね時間は、下塗り後、１～２日間あけて、上塗り塗装を実施して下さい。

・塗装後10日以上経ってから重ね塗りする場合、ペーパー研ぎを行って下さい。

7　バルク貯槽複数設置における過充てん

状況：図のようにバルク貯槽を２基併設し、高圧気相部を均圧配管で連結した設備において、最初に「左側貯槽」に充填（85%)、次に「右側貯槽」に充填したところ、左側バルク貯槽が過充てんになった。

原因：均圧配管のバルブＡを「開」のまま充てんしたため、均圧配管を経由して充填済みの「左側貯槽」に液が追加され、過充てんとなった。



右側貯槽も85%に充填し、作業終了したが、左側貯槽が過充てんになったことは気が付かなかった。

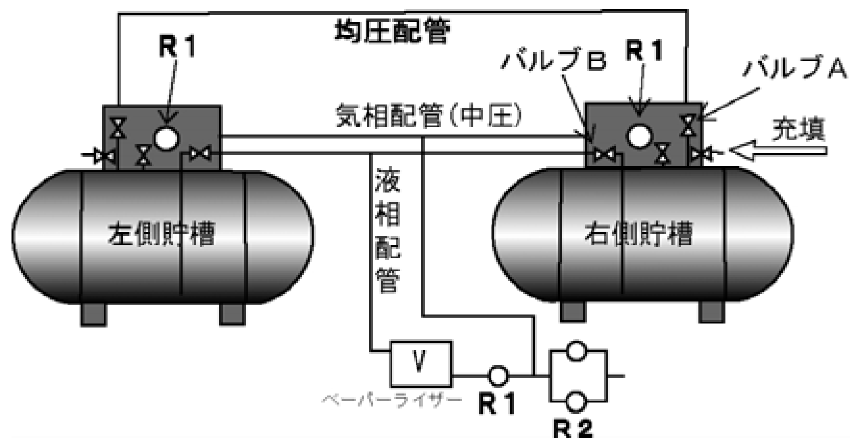
再発防止対策

・均圧配管を設けてある複数設置の設備に充填する場合は、均圧配管のバルブを「閉」にして充填することを徹底する。

・ミスを防止するためにバルブに「充てん時閉」の表示札を設ける。

・液面計による充てん量の確認を徹底する。

・ベーパライザーを設置している設備で、液相配管を接続している場合は、「均圧配管のバルブA」と「液相配管のバルブＢ」の両方を「閉」にして充填すること。（下図参照）



（注）・充填時に「閉」としたバルブは終了時に「開」にすること。

8　バルク貯槽用安全弁異常

状況：山間の供給先より、設置されたバルク貯槽からガス漏れしているとの連絡が入り急行したところ、安全弁のソケット上部よりガスが微量に漏れしていたとのことでした。安全弁を検査しましたがガス漏れは既に止まっていました。念のため新品の安全弁に取替、メーカに検査依頼をしました。また、本体を取り外すとき安全弁の水抜き穴から水滴が少量出てきました。

原因：バルブメーカで安全弁を分解調査したところ、安全弁に雨水等の浸入跡、弁部分に水が少量溜まっている跡が有り、実際に漏れが発生した事を考慮して推察、検証しましたが再現は出来なかったということです。内容は、雨水、霜付等の水滴が安全弁内に溜まり（水抜き穴有り）、冬の厳しい寒さで溜まった水分が凍結、このとき条件によって凍結力で弁体を持ち上げられる現象が起き、春先の陽気な気候、充てん時の入熱等で安全弁が温度上昇し、部分解凍する段階で、漏れが発生したと推察され、このケースは、再現実証が出来ない事より非常に希な発生例と報告を受けました。

処置：発生要因のひとつと思われる雨水の進入経路を断つために放出管接続部にシールテープを巻いた。

対策：安全弁の水抜き形状、安全弁の放出管キャップの形状がより良い製品にするため現在改善されています。

《定期検査の安全弁交換について》

1．　交換の周期

前回の検査の日（検査を受けたことのないものにあっては製造の日）から起算して、5年の期間以内に行うこと。

2．　実施者の資格

交換作業のみを行う場合については、下記の資格を有するもの。

①製造保安責任者免状取得者

②液化石油ガス設備士免状取得者

③第２種販売主任者免状取得者
④業務主任者の代理者講習修了者
⑤保安業務講習修了者
⑥充てん作業者講習修了者
⑦高圧ガス保安協会認定検査事業者Ａ種検査員証取得者

３．安全弁の交換方法

バルク貯槽の安全弁元弁には、次の２種類があることを熟知して、元弁の構造に適した手順により安全弁の交換を行わなければならない。

１）手動弁（ボール弁）方式
手動で元弁を開閉するもの
安全弁を取り外す前に、手動で元弁を閉止してから行う

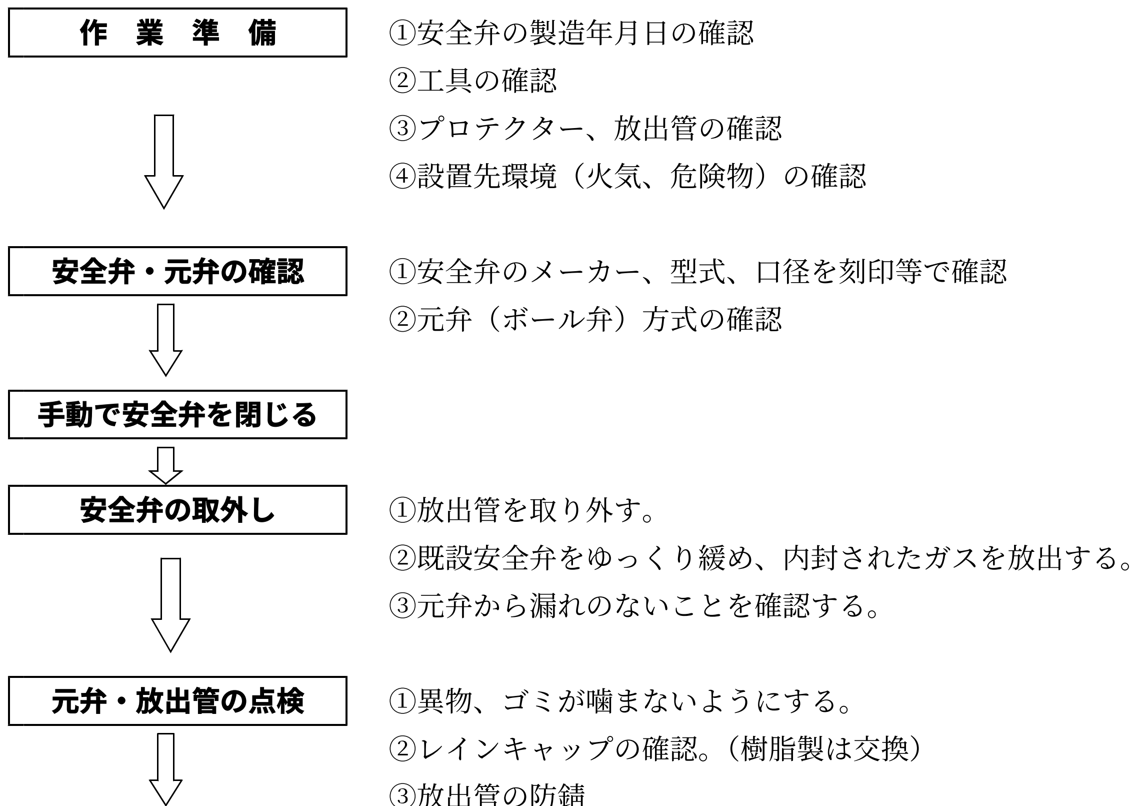
２）連結弁方式
安全弁を取外すと自動的に元弁が閉止するもの

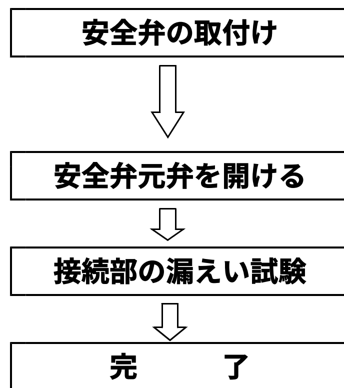
注）安全弁の交換の詳細については（社）日本エルピーガスプラント協会発行の「バルク貯槽用安全弁の検査及び交換要領書」及びバルブメーカー等の「安全弁交換作業要領書」等を参考にしてください。

〈交換方法例〉

手動弁（ボール弁）方式

フロー図



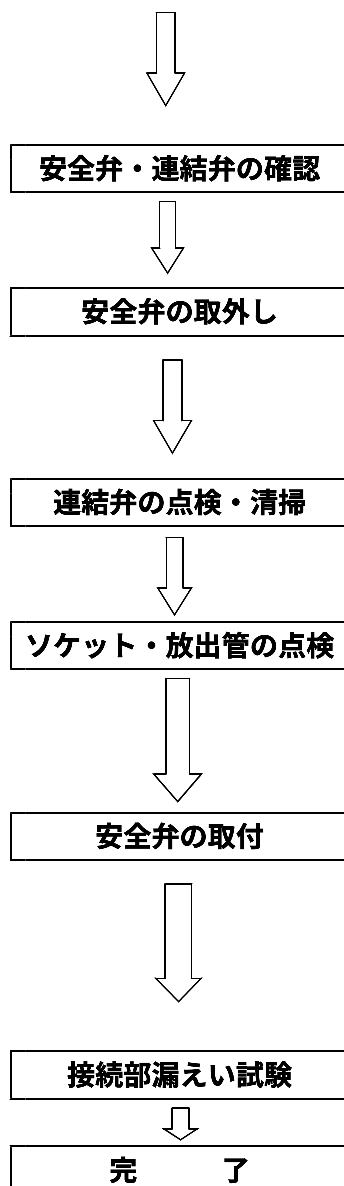


①雨水が入らないようにシールを行う。
②安全弁の締めすぎには注意すること。

石鹸水等の検知液で確認する。

連結弁方式

フロー図



作業準備

①安全弁の製造年月日の確認
②工具の確認
③プロテクター、放出管の確認
④設置先環境（火気、危険物）の確認

安全弁・連結弁の確認

①安全弁のメーカ、型式、口径を刻印等で確認
②連結弁のメーカ、型式、口径を刻印等で確認

安全弁の取外し

①連結弁のネジを緩ませないようスパナ等で固定する。
②内封ガスによりＯリングから音が鳴る場合がある。
③連結弁から漏れがある場合には作業を中止する。

連結弁の点検・清掃

異物、ゴミが噛まないようにする。

ソケット・放出管の点検

①雨水が入らないようシールを行う。
②レインキャップの確認（樹脂製は交換）
③放出管の防錆

安全弁の取付

①Ｏリングに傷、異物がついていないことを確認する。
②Ｏリングにシリコンオイルをつけ、傷がつかないよう注意する。
③あまり強い力で締め込まない。

接続部漏えい試験

石鹸水等の検知液で確認する。

III　バルク供給に係る事故概要及び再発防止対策について

1　バルク供給に係る事故等について

バルク供給に係る事故等のうち、次に掲げる火災・事故は、高圧部から漏えいしている等、保安上早急に対策を講じる必要がある。

1) 岩手県北上市及び滋賀県長浜市で発生したバルク貯槽からの漏えい事故
2) 兵庫県津名郡等で発生したいたずら等によるバルク貯槽からの漏えい事故
3) 福島県喜多方市で発生した火災
4) 東京都葛飾区で発生したバルク貯槽に係る漏えい事故
5) 長野県長野市で発生したバルク貯槽に係る漏えい事故
6) 神奈川県横浜市で発生したバルク貯槽に係る漏えい事故
7) 北海道千歳市で発生したいたずら等によるバルク貯槽からの漏えい事故
　　（平成１６年５月２４日）
8) 神奈川県相模原市で発生したいたずら等によるバルク貯槽からの漏えい事故
　　（平成１６年５月３１日）
9) 兵庫県姫路市で発生した原因不明のバルク貯槽に係る漏えい事故
　　（平成１６年７月４日）
10) 宮城県古川市で発生した充てん時におけるカップリングからの漏えい事故
　　（平成１６年８月３０日）
11) 福岡県太宰府市で発生した充てん時における安全継手からの漏えい爆発事故
　　（平成１６年１０月１日）
12) 鹿児島県鹿児島市で発生した液取出弁からの漏えい事故
　　（平成１７年１月１２日）
13) 高知県南国市で発生した安全弁交換時における安全弁元弁からの漏えい事故
　　（平成１７年２月９日）
14) 岐阜県岐阜市及び沖縄県中頭郡で発生した安全弁交換時における安全弁元弁からの漏えい事故　　（平成１８年５月１８日）
15) 沖縄県中頭郡で発生した安全弁交換時における安全弁元弁からの漏えい事故
　　（平成１８年１２月２９日）

2　バルク供給に係る事故・火災等の概要について

（１）バルク貯槽（本体及びプロテクター内）に係る事故

1) 作業ミスによる事故

①岩手県北上市で発生した事故

発生月日：平成１５年１１月　４日
現　　象：漏えい
供　　給：バルク貯槽（地上設置式　たて置横取出し）　４９６kg　１基
漏えい量：約２５０kg
人的被害：軽傷者　３人

物的被害：なし
建物用途：文化センター　　鉄筋コンクリート造
事故概要：バルク貯槽に設置されていた液面計の表示部の交換作業を行っていたところ、誤って表示部を固定しているビスでなく、液面計フランジ部とバルク貯槽を固定している六角穴付ボルトを緩めてしまったため、そこから液体のＬＰガスが漏えいしたもの。そのとき、作業員２名が漏えいを止めようと六角穴付ボルトを締め直したときに凍傷を負った。また、文化センターの職員がガスを吸い気分が悪くなった。
事故原因：液面計表示部の交換作業ミス。連絡不備のために液面計フランジ部の六角穴付ボルトを誤って緩めてしまったため。
防止対策：液面計フランジ部は耐圧部分であるので通常の状態（ＬＰガスが充てんされている状態）で操作をしない。
（詳細はⅢ、３　再発防止対策について（２）参照）

②滋賀県長浜市で発生した事故
発生月日：平成１６年　3月１９日
現　　象：漏えい
供　　給：バルク貯槽（地上設置式　たて置横取出し）　２９６kg　１基
漏えい量：約１７５kg
人的被害：重傷者　１人
物的被害：なし
建物用途：せんべい屋　　木造
事故概要：事故当日、バルク貯槽の残量管理を行うため、ＮＣＵを介して電話回線とフロート式液面計を接続する作業を行っていた。
そのときに液面計の警報出力が残液量40%と残液量20%を指示したときに出力されるかを確認するために液面計の指示部を取り外し、テスト発信を実施しようとした。しかし、誤って表示部でなく、フランジ部とバルク貯槽を固定している六角穴付ボルトを４ヶ所緩めて、フランジを外してしまったため、そこから液体のＬＰガスが漏えいした。その後、作業員１名が漏えいを止めようとフランジを押さえ込んで六角穴付ボルトを締め直したときに凍傷を負ったもの。
事故原因：液面計表示部の交換作業ミス。なお、当該メーカーの液面計表示部の固定はプラスネジのものと六角穴付ボルトの２種類のタイプがあったが取扱説明書は六角穴付ボルトのタイプのもののみ記載されており、プラスネジのタイプのものは記載されていなかった。
防止対策：液面計フランジ部は耐圧部分であるので通常の状態（ＬＰガスが充てんされた状態）で取り外さないこと。
（詳細はⅢ、３　再発防止対策について（２）参照）

③鹿児島県鹿児島市で発生した漏えい事故

発生月日：平成１７年　１月１２日

現　　象：漏えい

供　　給：バルク貯槽（地上設置式　たて置横取り出し）９８０ｋｇ　１基

漏えい量：少量

人的被害：なし

物的被害：なし

建物用途：共同住宅　鉄骨造３階建て（２０世帯）

事故概要：共同住宅住人からガス臭がすると販売事業者へ通報があったため、現場に急行して確認したところ、液取出弁から少量のガスが漏えいしていた。充てん作業のため充てん口キャップを外した際、充てん口の真下にある液取出弁に当たり、液取出弁が緩んだものと推定された。

事故原因：充てん口キャップが液取出弁に当たったため、液取出弁が緩んだもの。

防止対策：供給管に接続されていない液取出弁には、容易に液を放出されないようにプラグを施す。

④岐阜県岐阜市で発生した液取出弁の不完全閉止による漏えい事故

発生月日：平成１８年　７月２７日　１７：１０

現　　象：漏えい

供　　給：バルク貯槽９８０ｋｇ　１基

漏えい量：不明

人的被害：なし

物的被害：なし

建物用途：飲食店　平屋建て

事故概要：消費者がガス臭に気付き、ガス漏れ警報器は鳴動していなかったが販売事業者に連絡した。約３５分後に販売事業者の担当者が現地に到着。店員に状況の確認行うほか、店舗内外の点検を行い、ガス供給を停止した。店舗近隣の住民からの通報で消防署職員が到着し、同時刻に保安機関へ連絡し、その後、全バルブを閉止しガス臭は治まった。その後、自気圧計による検査で異常がないことを確認した。

事故原因：バルク貯槽液取出弁が緩み、微量のガスが漏えいしたと推定される。

（法令違反）・法第１６条第２項　（規則第１６条第２２号）

（安全弁の検査周期の超過）

・法第３８条の３

（液化石油ガス設備工事届けの未届出）

⑤京都府久御山町で発生した漏えい事故

発生月日：平成１９年　３月　２日　２１：２５

現　　象：漏えい

供　　給：バルク貯槽　９８０ｋｇ×２系統

漏えい量：不明
人的被害：なし
物的被害：なし
建物用途：飲食店　鉄骨造２階建
事故概要：ガス臭がするとの通報を受けた販売事業者が調査したところ、980kgバルク貯槽の充填口接続部よりガスが漏えいしているのを確認した。高圧部であったため粘土により応急措置を行うことが困難であったが、バルクローリー車の充填ホースを着脱することで、バルク貯槽の充填口カップリングに噛み込まれていた異物が排出され漏えいが停止した。
事故原因：バルク貯槽充填口カップリングに異物が噛み込んだため。

⑥岩手県盛岡市で発生した漏えい事故
発生月日：平成１９年　3月１６日　２０：３０
現　　象：漏えい
供　　給：バルク貯槽　３００ｋｇ×１基
漏えい量：不明
人的被害：なし
物的被害：なし
建物用途：共同住宅　２階建
事故概要：300kg縦型バルク貯槽の液取出バルブが緩んでおりガスが漏えいした。新築アパートの初回充てん後であったが、充てん時点検での漏えいは確認されなかった。
事故原因：液取出バルブのインレットプラグが斜め方向に入っていたことによるものと推定される。

⑦北海道札幌市で発生した液取り出し弁の不完全閉止及びプラグの取り付け不備による漏えい事故
発生月日：平成２０年7月２９日　１４：０２
現　　象：漏えい
供　　給：バルク貯槽　１５０ｋｇ×１基
漏えい量：不明
人的被害：なし
物的被害：なし
建物用途：共同住宅　鉄筋コンクリート造３階建
事故概要：高齢者専用共同住宅において、職員からガス臭がするとの通報を受け、消防が駆けつけたところ、バルク貯槽のプロテクター内部の液取り出し弁からガスが漏えいしていることを確認した。
事故原因：当該液取り出し弁が開いた状態であったことと、漏えいを防ぐための樹脂製プラグが、斜めにねじ込まれたためＯリングの当たりが悪かったことから、ガスが漏えいしたもの。

なお、販売事業者は４月に実施した定期点検で異常のないことを確認しており、また当日充てん作業を行った充てん事業者は、当該バルブを操作しておらず異常は認められなかった。

防止対策：既存の液取り出し弁の樹脂製プラグを金属製のプラグに交換し、異常のないことを確認して、供給を再開した。
検針時及び充てん作業時に各機器等の点検の実施について徹底を図る。

2) バルク貯槽が過充てん状態となったことによる事故

①長野県長野市で発生した事故

発生月日：平成１３年　１月３０日
現　　象：漏えい
供　　給：バルク貯槽（地上設置式　横置上取出し）　４９０kg　２基
漏えい量：不明
人的被害：なし
物的被害：なし
建物用途：ホテル　　鉄骨造
事故概要：２基のバルク貯槽のマルチバルブの液取入弁（充てん口）付近に均圧管が接続されていたため、バルク貯槽の充てん中にこの均圧管を通じて他方のバルク貯槽へ液が流れ、過充てん状態（95%以上：残り１基は85%）となり一体型二段減圧式圧力調整器の２次用調整器の安全弁から液状のＬＰガスが放出された。なお、均圧管が接続されていた箇所は本来マルチバルブの交換時に使用するための接続口であった
事故原因：充てん作業者が充てん中液面計を確認せずに充てん作業を行った。充てん中に均圧管を通じて他方のバルク貯槽へ液が流れ、過充てん状態となったため。
防止対策：液取入弁を含むマルチバルブの液取入弁付近に均圧管を設置しない。充てん中は液面計を常時監視して、液面計の表示が８５％を超えないようにすること。（詳細はⅢ、３　再発防止対策について（５）参照）

②神奈川県横浜市で発生した事故

発生月日：平成１３年　２月１５日
現　　象：漏えい
供　　給：バルク貯槽（地上設置式　縦置上横取出し）　９８５kg　１基
漏えい量：約１０kg
人的被害：なし
物的被害：なし
建物用途：寮　　鉄筋コンクリート造
事故概要：バルク貯槽が過充てんとなり一体型二段減圧式圧力調整器の２次調整器の安全弁からガスが放出された。また、貯槽と調整器の間が凍結していた。当日の作業記録を確認したところ、前回充てん時からの使用量を超えてＬＰガスが充てんされていた。

事故原因：充てん作業者が充てん中液面計を確認せずに充てん作業を行った。何らかの原因により過充てん状態となったため。（過充てん防止装置の不作動又は過充てん防止装置の作動後の再充てんと推定）

防止対策：充てん中は液面計を常時監視して、液面計の表示が８５％を超えないようにすること。（詳細はⅢ、３　再発防止対策について（６）参照）

③東京都葛飾区で発生した事故

発生月日：平成１５年１２月２５日

現　　象：漏えい

供　　給：バルク貯槽（地下設置式　横置上取出し）　９８０kg　２基

漏えい量：不明

人的被害：なし

物的被害：なし

建物用途：飲食店　　鉄筋コンクリート造

事故概要：飲食店に設置されている貯蔵施設の横の道路を通っていた通行人がガス臭を感じたため消防へ通報した。消防から連絡を受けた販売事業者が現場で確認したところ、ベーパライザー下流側の二段２次用調整器の安全弁からガスが噴出しているのを発見した。

事故原因：イ．２基のバルク貯槽（横置980kg地下設置）が気相ライン（それぞれに１次調整器をプロテクター内に設置）及び液相ライン（ベーパライザーを設置：強制気化用）でそれぞれで接続され、設置されていた。

ロ．ベーパライザーの水位が低下したため、水位レベルスイッチが作動してベーパライザーが停止した。

ハ．ベーパライザーが停止した後、ガスを消費したことから圧力差が生じて液移動が起こり、１基が過充てん状態となった。

ニ．そのため、液状のＬＰガスが二段２次用調整器に流れ込み、当該調整器安全弁からガスが放出された。

防止対策：バルク貯槽は液移動による過充てんを防止するため、複数のバルク貯槽を接続して設置しないこと。（詳細Ⅲ、３　再発防止対策について（４）参照）

3) 火災によりバルク貯槽が加熱されたもの

①福島県喜多方市で発生した火災

発生月日：平成１４年　４月１７日

供　　給：バルク貯槽（地上設置式　たて置横取出し）　４９８kg　１基

人的被害：なし

物的被害：１世帯（１，２階）焼損

建物用途：共同住宅　鉄骨造

概　　要：設計事務所の従業員が、建築廃材をドラム缶型の簡易焼却炉で焼却したいたが、完全に消火せずに帰宅したため、残り火がバルク貯槽周辺に大量に放置されていた建築廃材等に燃え移り、その火炎がバルク貯槽を直接加熱し、安

全弁が作動した。さらに液面計のフランジ部（アルミ製）が加熱され、強度が急激に低下したため、フランジ部がバルク貯槽の内圧に耐えられなくなり、フランジ部の破壊が起こり、フランジ部を設置していた部分からガスが噴出、引火した。

防止対策：バルク貯槽の周辺に可燃物等が置かれていないようにすること。
（詳細はⅢ、３　再発防止対策について（１）参照）

4) いたずら等により液取出弁からガスが放出されたもの

①兵庫県津名郡で発生したいたずらによる漏えい

発生月日：平成１４年１２月　４日
現　　象：漏えい
供　　給：バルク貯槽（地上設置式　たて置横取出し）　２９８kg　１基
漏えい量：約２００kg
人的被害：なし
物的被害：なし
建物用途：カラオケ店
概　　要：バルク貯槽の通常使用していない液取出弁からガスが放出された。
原　　因：いたずらにより液取出弁が開けられたため。
防止対策：供給管に接続されていない液取出弁には容易に開けられないような措置を講じること。（詳細はⅢ、３　再発防止対策について（３）参照）

②埼玉県岩槻市で発生した事故

発生月日：平成１５年　５月１７日
現　　象：漏えい
供　　給：バルク貯槽（地上設置式　横置上取出し）　２９８kg　１基
漏えい量：約３０kg
人的被害：なし
物的被害：なし
建物用途：共同住宅
事故概要：バルク貯槽の通常使用していない液取出弁からガスが放出しているのを発見したもの。
事故原因：液取出弁が緩んだため。なお、緩んだ原因は不明である。
防止対策：供給管に接続されていない液取出弁には容易に開けられないような措置を講じること。（詳細はⅢ、３　再発防止対策について（３）参照）

③北海道函館市で発生した事故

発生月日：平成１５年　７月１２日
現　　象：漏えい
供　　給：バルク貯槽（地上設置式　たて置横取出し）　４９８kg　１基
漏えい量：約６kg

人的被害：なし
物的被害：なし
建物用途：病院
事故概要：バルク貯槽の通常使用していない液取出弁からガスが放出しているのを発見したもの。
事故原因：液取出弁が緩んだため。なお、緩んだ原因は不明である。
防止対策：供給管に接続されていない液取出弁には容易に開けられないような措置を講じること。（詳細はⅢ、３　再発防止対策について（３）参照）

④長野県小諸市で発生した事故
発生月日：平成１６年　１月２２日
現　　象：漏えい火災
供　　給：バルク貯槽（地上設置式　横置上取出し）　２９８kg　１基
漏えい量：０.２kg
人的被害：なし
物的被害：なし
建物用途：一般住宅
事故概要：消費者がガスが出なくなったため、自らマイコンメーターを確認したが特に異常がなかった。次に設置されているバルク貯槽の所へ行きプロテクターを開け内部の弁類を確認していたところ、液取出弁を誤って開けてしまったため、当該弁から液状のＬＰガスが噴き出し、引火したもの。その後、連絡を受けた販売事業者が現場に行き、液取出弁のバルブハンドルを回してガスを止めた。
事故原因：液取出弁を誤って開放したため。
防止対策：供給管に接続されていない液取出弁には容易に開けられないような措置を講じること。（詳細はⅢ、３　再発防止対策について（３）参照）

⑤北海道千歳市で発生したいたずらにより供給管が折損してガスが漏えい
発生月日：平成１６年　５月２４日
現　　象：漏えい
供　　給：バルク貯槽（地上設置式　たて置き上取り出し）１２０ｋｇ　１基
漏えい量：約１０ｋｇ
人的被害：なし
物的被害：なし
建物用途：共同住宅　　木造２階建て（４世帯）
事故概要：テレメ通信（ガス検知器による集中監視）により通報が入り、また、共同住宅の近隣住民及び共同住宅住人からガス臭がする、シューと音がしているなどの通報があったため、緊急出動して現場で確認したところ、バルク貯槽プロテクター内に設置している供給管と調整器入口の接続部から折れているのを発見したもの。

事故原因：いたずらにより供給管と調整器入口の接続部が折損した。
防止対策：バルク貯槽のプロテクターの出口又は出口直近の内部で固定する。

⑥神奈川県相模原市で発生したいたずらにより液取出弁からガスが放出されたもの
発生月日：平成１６年　５月３１日
現　　象：漏えい
供　　給：バルク貯槽（地上設置式　たて置横取り出し）２９８ｋｇ　１基
漏えい量：約３ｋｇ
人的被害：なし
物的被害：なし
建物用途：共同住宅　鉄骨造３階建て（１５世帯）
事故概要：バルク貯槽の通常使用していない液取出弁からガスが放出された。
緊急時対応した保安機関が液取出弁を閉止し、漏えいを停止した。
また、この際、貯槽プロテクターは施錠されており南京錠に特に異常はなかった。
事故原因：いたずらにより液取出弁が開けられたため漏えいしたもの。
防止対策：供給管に接続されていない液取出弁には、容易に液を放出されないようにプラグを施す。

⑦　兵庫県姫路市で発生した不明事故
発生月日：平成１６年　７月　４日
現　　象：漏えい
供　　給：バルク貯槽（地上設置式　横置上取り出し）２９８ｋｇ　１基
漏えい量：不明（少量）
人的被害：なし
物的被害：なし
建物用途：共同住宅　木造２階建て（８世帯）
事故概要：共同住宅の住人から保安機関へ、また共同住宅のオーナーから消防へガス臭がすると通報があった。消防署員、警察署員及び保安機関が現場で確認したところ、バルク貯槽の通常使用していない液取出弁が１５度開いており、そこからガスが漏れているのを発見したため液取出弁を閉止して漏えいを止めた。また、当該一般消費者に係る保安機関は、事故当日１３時頃、集中監視システムによりガス漏れ通報を受信していたが対応の不備により緊急時出動を行わなかった。
事故原因：液取出弁からの漏えい（バルブが緩んだ原因は不明）
防止対策：供給管に接続されていない液取出弁には、容易に液を放出されないようにプラグを施す。

5) 漏えい原因等が不明なもの

①長野県伊那市で発生した事故

発生月日：平成１６年　2月１３日
現　　象：漏えい
供　　給：バルク貯槽（地上設置式　横置上取出し）　２９８kg　１基
漏えい量：微量
人的被害：なし
物的被害：なし
建物用途：寮
事故概要：バルク貯槽付近でガス臭がすることに新聞配達員が気が付き、消防へ通報した。消防から連絡を受けた販売事業者が現場へ急行してガス取出弁を閉めて供給を停止し、バルク貯槽のプロテクター内のガス漏えいをガス検知器で確認した。その後、調整器を交換して、漏えいがないことを確認して、供給を再開した。なお、交換した調整器をメーカーで調査を行ったが、特に異常は認められなかった。
事故原因：漏えい原因等の詳細は不明である

②鹿児島県薩摩郡で発生した液取出弁からの漏えい事故

発生月日：平成１８年　1月１２日　０８：３４
現　　象：漏えい
供　　給：バルク貯槽　９９０ｋｇ　１基
漏えい量：不明
人的被害：なし
物的被害：なし
建物用途：共同住宅（鉄筋コンクリート造）
事故概要：共同住宅の住人からバルク貯槽付近でガス臭がすると販売事業者へ連絡があったため、現場でバルク貯槽のプロテクターの扉を開けて中を確認したところ、液取出弁が若干「開」の状態で氷結してインレットプラグ部（プラスチック製）より漏えいしていた。
事故原因：液取出弁が「開」となった原因は不明である

③広島県東広島市で発生した漏えい事故

発生月日：平成１９年　3月　1日　１０：４５
現　　象：漏えい
供　　給：バルク貯槽　１４８ｋｇ×１基
漏えい量：不明
人的被害：なし
物的被害：なし
建物用途：共同住宅　鉄骨造２階建
事故概要：２月２８日よりガス臭を感じていた隣人が、３月１日にもガス臭が続いてい

たため建物管理会社に通報した。管理会社の担当者が現場を確認し販売事業者へ通報した。調査したところバルク貯槽液取出バルブが半開程度緩んでおり、Oリング付バルブキャップにも４分の１開の緩みがあった。２月２６日ごろの残量確認時にはガス臭は確認されず、貯槽付近のフェンス及びプロテクターには鍵が掛かっていた。

事故原因：液取出バルブ及びバルブキャップが緩んだため。なお、緩んだ原因は不明。

防止対策：液取出バルブが閉止されていることの確認、バルブハンドルの取り外し、プロテクター等の施錠の確認。

④東京都昭島市で発生した液取り出し弁からの漏えい事故

発生月日：平成２０年７月２２日　０９：００

現　　象：漏えい

供　　給：バルク貯槽　２９５ｋｇ×１基

漏えい量：不明

人的被害：なし

物的被害：なし

建物用途：飲食店　木造１階建

事故概要：近隣住民よりガス臭がするとの通報を受け、保安機関及び消防が駆けつけたところ、バルク貯槽の液取り出し弁からのガスの漏えいを確認した。なお、事故発生１時間前に充てん事業者（保安機関と同じ事業者）が充てん作業を行っていた。

事故原因：現在、調査中

防止対策：他のバルク貯槽設置先の液取り出し弁を確認

（２）バルク貯槽に係る周辺設備の事故

1) 配管

①長野県下高井郡で発生した事故

発生月日：平成１４年　５月　２日

現　　象：漏えい

供　　給：旧型バルク容器（地上設置式　横置横取出し）　２５００kg　２基

漏えい量：約１７５kg

人的被害：なし

物的被害：なし

建物用途：ホテル　　鉄筋コンクリート造

事故概要：旧型バルク容器の気相元バルブに接続された供給管と、フレキ管との接続において、寸法が短いにもかかわらず、無理に接続（フランジ接続）したため、旧型バルク容器の元バルブと供給管のねじ接続部分に無理な力がかかり、時間の経過によりねじ切り部分に亀裂が生じ、ガスが漏えいしたもの。

事故原因：フレキ管を無理に接続したことにより旧型バルク容器の元バルブと供給管のねじ接続部分に負荷（ねじ接続部分が支点となり上方向に引っ張られる状

態）がかかったため亀裂が生じたもの。

防止対策：金属フレキ管の寸法が合わない場合に無理に接続しないこと。また、接続部分に負荷かかるような接続をしないこと。

②熊本県宇土市で発生した事故

発生月日：平成１５年　９月１９日

現　　象：漏えい

供　　給：バルク貯槽（地上設置式　横置上取出し）　２９８kg　１基

漏えい量：約１６０kg

人的被害：なし

物的被害：なし

建物用途：共同住宅　　鉄筋コンクリート造

事故概要：共同住宅のオーナーが供給管のユニオン部（フレキ管の上方部）からガスが漏えいしているのを発見したもの。

なお、当該バルク貯槽は、８月２８日に設置が完了し設備工事業者により漏えい試験が実施された。その後、９月１日に基礎部の高さが不足していたためカサ上げ工事が実施されていた。

事故原因：供給管のユニオン部（フレキ管の上方部）が損傷したため。

なお、供給管のユニオン部（フレキ管の上方部）からわずかに漏えいしている程度で漏えい量が１６０kgとなるには相当の日数が必要と考えられる。したがって、バルク貯槽のカサ上げ工事が行われた時期から漏えいが始まったと仮定すると漏えい期間が約２週間となることから、工事時に供給管のユニオン部（フレキ管の上方部）が損傷し、漏えいが発生したと推定される。しかしながら、販売事業者においてバルクのカサ上げ工事後に実施した漏えい試験で異常が発見されず、また、カサ上げ工事を実施した設備工事業者によると工事は、別の箇所のユニオン部を緩めて違う長さの供給管に変更していたということから損傷原因は特定されていない。

防止対策：バルク貯槽に充てん後に基礎部の工事を行うときは、バルク貯槽内のＬＰガスを抜いてから実施すること。

③山形県新庄市で発生した事故

発生月日：平成１５年１０月２８日

現　　象：漏えい

供　　給：バルク貯槽（地上設置式　たて置横取出し）　９８０kg　１基

漏えい量：約１０kg

人的被害：なし

物的被害：なし

建物用途：店舗　　鉄骨造

事故概要：通行人がバルク貯槽設備内に財布を落としたため、財布を拾おうとして、液取出弁に接続されている供給管を踏み台にしたところ、液取出弁と過流出防

止弁の間で折損したため、そこから液状のＬＰガスが漏えいしたもの。
事故原因：供給管を踏み台にしたため、折損した。
供給管の立ち下がりの付近に支持部を設けていなかった。
防止対策：供給管等の立ち上がり、立ち下がりには必ず１ヶ所以上の支持部を設けること。

④青森県青森市で発生した供給管の損傷事故
発生月日：平成１８年　1月２３日　０８：０８
現　　象：漏えい
供　　給：バルク貯槽　９８０ｋｇ　１基
漏えい量：不明
人的被害：なし
物的被害：なし
建物用途：旅館
事故概要：消費者（旅館）からガスが出ない旨、販売事業者へ連絡があり、バルク貯槽周辺でガス臭がするということだったため、バルクのバルブを閉止することを伝え、現場に急行した。現場で確認したところ、バルク貯槽のドレン管が折れてガスが漏えいしているのを発見した。
事故原因：ドレン抜きの折損は作業用の空間を確保するため旅館の従業員がバルク貯槽周辺の除雪作業を行った際、除雪車がドレン抜き管に接触したためにおこったもの。

⑤新潟県上越市で発生した配管に設置した安全弁の凍結による漏えい事故
発生月日：平成１８年　2月１７日　１１：００
現　　象：漏えい
供　　給：旧型バルク容器　２，５００ｋｇ　１基
漏えい量：不明
人的被害：なし
物的被害：なし
建物用途：旅館　鉄筋コンクリート造　８階建
事故概要：近隣住人がガス臭に気が付き、都市ガス事業者へ通報した。都市ガス事業者が調査したところ、(旧型）バルク容器の供給設備から漏えいしていたため、消防及び液化石油ガス販売事業者へ連絡した。販売事業者が調査したところ、（旧）バルク容器から蒸発器の配管に設置してある安全弁から漏えいしており、元弁の閉止で漏えいが止まった。
事故原因：放出管内に水が溜まり、これが凍結して安全弁の弁体を押し上げるように作用したため。
（放出管内に水が浸入した原因は不明）
防止対策：(行政指導等)
販売事業者に対し、同様な部分の点検の実施について口頭で指導した。

⑥岡山県岡山市で発生した男子が配管に乗ったことによる金具の折損による漏えい事故

発生月日：平成１９年　4月２１日　１７：５１
現　　象：漏えい
供　　給：バルク貯槽　９８０ｋｇ×１基
漏えい量：不明
人的被害：軽傷１名
物的被害：なし
建物用途：病院　鉄筋コンクリート造　６階建
事故概要：病院の敷地内でブーメラン遊びをしていた男児が、バルク貯槽（980kg・給湯等に供給）にひっかかったブーメランを取ろうとして液取出弁と気化装置を接続する配管に乗ったところ、液取出弁とガス放出防止器を接続する金具が折損し、液状のＬＰガスが漏えいした。男児が凍傷を負い、付近の20世帯40人と入院患者ら48人が避難した。約１時間30分後に安全が確認され、避難解除された。販売事業者は、バルク貯槽周囲に人が立ち入りにくいような措置を講じていなかった。
事故原因：男児が配管に乗ったことによる金具の折損
防止対策：バルク貯槽周囲に人が立ち入りにくいように設備の改善

⑦神奈川県横浜市で発生した車の運転ミスによる継手部破損による漏えい事故

発生月日：平成１９年　6月２７日　０９：２８
現　　象：漏えい
供　　給：バルク貯槽　２９８ｋｇ×１基
漏えい量：約２２ｋｇ
人的被害：なし
物的被害：なし
建物用途：その他店舗　屋外
事故概要：商品納入の車がバックしていたところ、バルク貯槽付近に置いてあったカーゴを押し配管継手部を破損させた。通報を受けた消防が付近の火気使用の制限を呼びかけ、プロテクターの南京錠を切って元バルブを閉止した。漏えい量は約22kg。なお、ガス放出防止器は設置されていたが作動しなかった。そのため、メーカーが機能検査を行ったところ、告示基準に適合していないことが判明した。平成１６年にバルク貯槽を取替えたが、調整器及びガス放出防止器は設置前のものをそのまま使用したため、告示基準に適合しなくなった。
事故原因：商品納入車の運転ミス、ガス放出防止器の不作動
防止対策：バルク貯槽を調査し基準に適合しないガス放出防止器を交換

⑧新潟県湯沢町で発生した動物によるバルブ開放による漏えい事故

発生月日：平成１９年１０月２５日　２３：００
現　　象：漏えい

供　　給：バルク貯槽　９８０ｋｇ×１基
漏えい量：不明
人的被害：なし
物的被害：なし
建物用途：旅館　鉄筋コンクリート造　７階建
事故概要：ホテル従業員がガス漏れに気付いたため消防署及びガス販売事業者に通報し、出動した販売事業者が点検したところ、気化器出口配管（中圧）に設置されているドレン抜き用ボールバルブが半開状態となっておりガスが漏えいしているのを確認した。バルブのハンドルには動物の体毛が付着していたことから、原因はバルブのハンドルに誤操作防止の措置が講じられていなかったために小動物が触れて半開状態となり、ガスが漏えいしたものと推定される。
事故原因：動物によるドレン抜きバルブの開放
防止対策：バルブの誤操作防止措置を講じる。

⑨島根県松江市で発生した他工事事業者による埋設ガス配管損傷による漏えい事故
発生月日：平成２０年１０月２０日　０９：０２
現　　象：漏えい
供　　給：バルク貯槽　９９０ｋｇ×１基
漏えい量：不明
人的被害：なし
物的被害：なし
建物用途：飲食店　木造１階建
事故概要：飲食店における圧力センサー作動及び外部センサー遮断を集中監視センターが確認し、集中監視センターより飲食店に電話連絡したところ、水道工事事業者が作業中に誤って埋設ガス配管を破損し、ガスが漏えいしていることを確認した。
事故原因：消費者及び水道工事事業者による販売事業者に対する事前照会及び工事申し込みはなかった。
防止対策：他工事に関する周知が重要であることを再認識し、業務用消費者等に対して、他工事を行う際には連絡するよう、再周知を実施した。

2) 気化器
①福島県郡山市で発生した事故
発生月日：平成１３年　６月　４日
現　　象：漏えい
供　　給：バルク貯槽（地上設置式　横置上取出し）　９８０kg　１基
漏えい量：約２００kg
人的被害：なし
物的被害：なし
建物用途：店舗　　鉄筋コンクリート造

事故概要：機器メーカーがベーパライザーの定期メンテナンスのためダイヤフラム、ゴムパッキン等を交換したときに誤ってダイヤフラムを逆に取り付け、不具合が生じてガスが漏えいしたもの。
事故原因：ベーパライザーのダイヤフラムを誤った方法で取り付けたため。
再発防止：機器メーカーによる設置後の機器の機能確認を確実に実施すること。また、その際に販売事業者が立会うことが必要である。

②沖縄県那覇市で発生した事故
発生月日：平成１３年１０月２９日
現　　象：漏えい
供　　給：バルク貯槽（地上設置式　横置横取出し）　２５００kg　１基
漏えい量：不明
人的被害：なし
物的被害：なし
建物用途：店舗
事故概要：ＬＰガス中に含有された水銀によりベーパライザー下部配管が腐食して直径１㎜の穴があき、そこから液が漏えいした。
事故原因：ＬＰガス中に水銀が含有していたため、配管が腐食したもの。
再発防止：平成１４年１０月に液化石油ガス法施行規則が改正され、ＬＰガス中の水銀濃度が規制された。

③沖縄県那覇市で発生した事故
発生月日：平成１３年１２月１１日
現　　象：漏えい
供　　給：バルク貯槽（地上設置式　横置横取出し）　２９００kg　２基
漏えい量：不明
人的被害：なし
物的被害：なし
建物用途：店舗
事故概要：ベーパライザーの１基の入口側の圧力式開閉弁（気化圧力調整弁）からガスが漏えいしているのを確認し、液相ラインの元弁を閉止した。
事故原因：ＬＰガス中に水銀が含有していたため、アルミ合金が腐食したもの。
再発防止：平成１４年１０月に液化石油ガス法施行規則が改正され、ＬＰガス中の水銀濃度が規制された。

④秋田県能代市で発生した強制気化装置の故障による漏えい事故
発生月日：平成１９年　7月１９日　１１：１０
現　　象：漏えい
供　　給：バルク貯槽　９８５ｋｇ×2基
漏えい量：不明

人的被害：なし
物的被害：なし
建物用途：その他店舗　鉄骨造１階建
事故概要：ガス臭がすることに気付いた当該店舗従業員は買い物客を避難させ、従業員から通報を受けた消防及び販売事業者はバルブを閉止してガス漏れを止めた。強制気化装置の安全弁よりガスの放出が認められたためメンテナンス業者へ依頼して調査したところ、１次側気化圧力調整弁の不良（ダイアフラム及び付属Ｏリングの劣化）により、２次側と同圧供給となったため安全弁が作動したものと判明した。製造メーカーからは取扱説明書等により部品の点検調査及び分解調査が勧められていたが、販売事業者はこれを怠っていた。
事故原因：強制気化装置の故障（１次側圧力調整器の経年劣化による圧力調整不良）
防止対策：気化装置の総点検及び消耗品の交換

⑤千葉県千葉市で発生した強制気化装置の圧力調整不良による漏えい事故

発生月日：平成１９年　８月１５日　１３：４０
現　　象：漏えい
供　　給：バルク貯槽　９８０ｋｇ×１基
漏えい量：不明
人的被害：なし
物的被害：なし
建物用途：医・病院　鉄筋コンクリート造　３階建
事故概要：消費者より「音を立ててガスが漏れている」との通報があり、販売事業者が、バルク貯槽から強制気化装置に入る液相バルブを閉止したところ安全弁からの漏えいが止まった。メーカー調査の結果、強制気化装置の１次減圧弁の経年劣化により、１次減圧弁が作動不良となり、内部が高圧となり安全弁からガスが放出されたことが判明した。
事故原因：強制気化装置の１次減圧弁の内部部品の経年劣化による圧力調整不良
防止対策：定期点検の実施及び劣化消耗部品の定期交換

⑥山形県天童市で発生した強制気化装置の作動不良による漏えい事故

発生月日：平成１９年１２月１３日　２３：２０
現　　象：漏えい
供　　給：バルク貯槽　９８０ｋｇ×１基
漏えい量：不明
人的被害：なし
物的被害：なし
建物用途：その他店舗（パチンコ店）鉄骨造１階建
事故概要：従業員が、ガス臭とガス配管が霜で白くなっていることに気付いたため消防へ通報し、連絡を受けた販売事業者が確認したところ、調整器からガスが漏えいしていた。原因は、電気温水式の強制気化装置が水量不足となっていた

ことが判明しており、気化装置が正常に機能せずに液化ガスの状態で調整器に流れ込み、調整器（二段二次）の内部で安全弁が作動し、漏えいしたものと推定される。

事故原因：水量不足による強制気化装置の作動不良

3) 調整器

①兵庫県姫路市で発生した調整器凍結による供給圧力異常による事故

発生月日：平成１７年　１月２３日

現　　象：漏えい火災

供　　給：バルク貯槽（地下設置式　横置上取り出し）９８０ｋｇ　１基

漏えい量：不明（少量）

人的被害：なし

物的被害：なし

建物用途：共同住宅　鉄筋コンクリート造り５階建て（２６世帯）

事故概要：地下埋設型バルク貯槽プロテクター内の調整器内に浸入した雨水が凍結し、供給圧力が異常上昇した。供給圧力が異常高圧となったため、燃焼器具が点火不良を起こし、共同住宅２６戸のうち１戸で、ビルトインコンロの点火操作を繰り返しているうちにガスが滞留して、引火し、一瞬燃え上がったと推定された。ビルトインコンロ、レンジフード、フロアマットが燃えたが火は直ぐに消された。

事故原因：調整器の内部に浸入した雨水の凍結により供給圧力が異常に高くなったために燃焼器が異常燃焼を起こしたもの。

防止対策：プロテクターの位置を高くして、外から雨水等が入りにくいようにし内部に水、泥などがたまった場合は、速やかに掃除を行う。
また、調整器が水没した場合は新品に交換する。

4) 圧力計

①山形県鶴岡市で発生した雪害による漏えい事故

発生月日：平成１７年１２月３０日

現　　象：漏えい

供　　給：バルク貯槽（地上設置式　たて置横取り出し）９８０ｋｇ　１基

漏えい量：不明（少量）

人的被害：なし

物的被害：なし

建物用途：その他店舗（スーパー）鉄骨造平屋建て

事故概要：店舗の屋根から落雪及び氷塊落下により、大きな音がしたため、付近住民が様子を見に来たところ、ガス臭がしたため、消防へ通報した。消防が現場に急行して供給管部分に取り付けられた圧力計の破損とそこからの漏えいを確認し、ビニール袋で塞ぐなどの応急措置を行った。
少し遅れて到着した県協会防災当番店社員が状況を確認し、バルブを閉止し

た。その後、到着した販売事業者が破損部分を管ごと交換し、気密試験を実施して異常のないことを確認した。

事故原因：屋根から落下した大きな氷塊が地面で砕けて飛び散り、供給管部分に取り付けられた圧力計を破損したものと推定された。

防止対策：ＬＰガス供給設備、バルク貯槽に対して落雪、落氷等の影響を受けないよう雪囲い等の雪害対策を行う。

（３）バルク貯槽に自動車が飛び込んだもの

① 宮崎県宮崎市で発生したもの

発生月日：平成１６年　３月２４日

現　　象：漏えい

供　　給：バルク貯槽（地上設置式　たて置横取出し）　４９８kg　１基

漏えい量：約１８０kg

人的被害：なし

物的被害：なし

建物用途：共同住宅

概　　要：バルク貯槽に軽自動車が車輛接触防止措置のフェンスを破りプロテクター下部に衝突し、供給管と調整器入口の接続部が折損して、ガスが漏えいした。販売事業者がガス取出弁を閉止し、漏えい防止の措置(プラグ止め)を講じた。

再発防止：設置場所周辺の状況を踏まえて車輛接触防止措置を講じるとともに、定期的に周辺状況等を確認する事が必要である。

（４）充てん作業時の事故

① 宮崎県都城市で発生した事故

発生月日：平成１４年１２月１３日

現　　象：漏えい

漏えい量：約５kg

人的被害：なし

物的被害：なし

事故概要：充てん作業者が、充てんを行うため充てんホースをホースリールから１mほど引き出した際、充てん設備のスイベルとジョイントからガスが噴出、漏えいした。

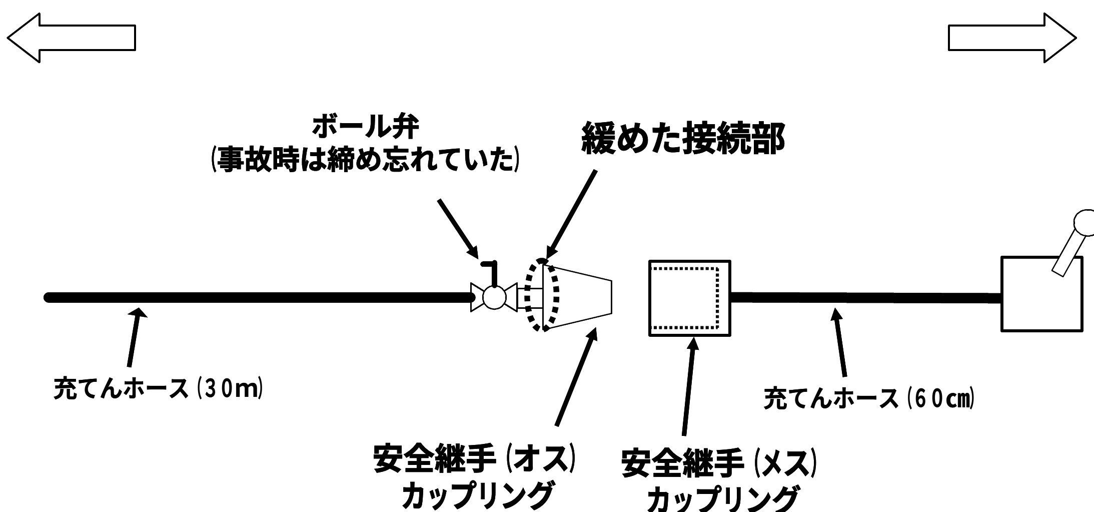
事故原因：事故発生の前日にスイベルジョイントへグリスの注油を行っており、その際、内部パッキンが摩耗していたことと、過グリスアップにより、シール面にグリスが回り込み、ガスの抜け穴が出来てしまったため、漏えいしたものと推定された。

防止対策：パッキン等の内部部品が摩耗しにくいように、スイベルジョイントには、定期的（６ヶ月に１回程度）にグリスアップをすること。

②宮城県古川市で発生した充てん作業時におけるカップリングからの漏えい事故

発生月日：平成１６年　８月３０日
現　　象：漏えい
人的被害：なし
物的被害：なし
事故概要：充てんを行うため、ポンプを起動させたところポンプ付近で異音がしているのを確認したため、ポンプを停止させた。その後、カップリング用液流出防止装置（以下「カップリング」という）を取り外したところ、当該カップリングから液状のＬＰガスが吹き出したため、直ちに安全継手上流側にある弁を閉止した。その際、充てん作業者の右腕に液状のＬＰガスがかかり軽度の凍傷を負った。
事故原因：ポンプ軸受部に何らかの原因で亀裂が生じ、破損に至った。破損した軸受部の破片が充てんホースを流れカップリングに達して、当該カップリングを閉止する際、シート面に噛み込んだため液状のＬＰガスが漏えいした。
防止対策：軸受部を破損するおそれがあるため、締め切り運転及び坂道（登り勾配）にバルクローリを停車して、充てんを行わない。
充てん作業終了時に過充てん防止装置を作動させないこと。
（詳細はⅢ　３、再発防止対策について（７）を参照）

③福岡県太宰府市で発生した充てん時における安全継手からの漏えい事故
発生月日：平成１６年１０月　１日
現　　象：漏えい爆発
人的被害：軽傷者１人
物的被害：店舗隣接工場及び店舗隣接住居全焼、隣接駐車場の自動車４台全焼及び３台焼損
事故概要：充てんのため、塀の下部の隙間から充てんホースを通した後、反対側から引っ張ったところ、安全継手が作動し離脱した。充てん作業者が現場で安全継手を接続しようとバルクローリー側充てんホース内の圧力（ＬＰガス）を抜く作業を行っていた。安全継手（オス）とボール弁との接続部を緩めたが、



その際、ボール弁を締めていなかったため、そこから液状のＬＰガスが噴出した。
充てん作業者は、直ぐにバルクローリーへ戻り非常停止スイッチを押して緊急遮断装置を閉止した。（ポンプは作動させていない。）
その間に漏えいしたガスが店舗工場内に流入して、何らかの着火源により引火、爆発した。

事故原因：イ．離脱した安全継手を再度接続する作業は、充てんホース内のＬＰガス（液）を排除して実施する必要があるが、その作業を消費先でそのまま実施していた。
ロ．充てんホース内のＬＰガス（液）の排除を安全継手（オス）とボール弁との接続部を緩めて行った。

防止対策：離脱した充てんホースの安全継手を再度接続する作業に伴うＬＰガスの排除は、高圧ガス保安法第５条（廃棄）の規定に従って充てん設備の使用の本拠（車庫)、ＬＰガス充てん所等の安全な場所で行うこと。
（詳細はⅢ　３、再発防止対策について（８）を参照）

④岐阜県関市で発生した充てん作業時の液取出弁からの漏えい事故

発生月日：平成１８年　8月２３日　１２：２０
現　　象：漏えい
供　　給：バルク貯槽　４９８ｋｇ　１基
漏えい量：不明
人的被害：なし
物的被害：なし
建物用途：共同住宅　鉄筋造　２階建
事故概要：事故前日、５０Ｋｇ容器の供給から、４９８Ｋｇのバルク貯槽へ変更のため設置工事を実施した。事故当日、バルク貯槽周辺を点検後、１０時４５分から充てん作業を実施。充てん作業中にはガス漏えいは確認できなかった。
１２時２０分頃、共同住宅入居者がガス漏れを発見し、販売事業者、警察署、消防署へ通報した。１３時頃、消防署員により液取出弁からガスが漏えいしていることを確認。、液取出弁を閉止し、漏えい検査により漏えいがないことを確認した。
事故原因：バルク貯槽の液取出弁が１／４回転ほど緩んでいた。充てん事業者はバルク貯槽出荷時に閉止してあるものと思いこみ、充てん作業時に確認を怠っていた。
防止対策：充てん事業者により、作業者への保安教育の実施による作業手順の徹底。

⑤北海道旭川市で発生した除雪車の接触により充てんホースを損傷した漏えい事故

発生月日：平成２０年1月１６日　５：３０
現　　象：漏えい
供　　給：バルク貯槽　９８０ｋｇ×１基

漏えい量：不明
人的被害：なし
物的被害：なし
建物用途：その他店舗（雑居ビル）鉄筋コンクリート５階建て
事故概要：バルク貯槽に液化石油ガスを充てん作業中、歩道を走行してきた小型の除雪作業車の車両前部が充てんホースを引っ掛け、ホースが破損し、ホース内の液化石油ガスが噴出・漏えいした。なお、充てん作業者が、事故後直ちにローリーの緊急遮断弁を閉止したため、容器内のＬＰガスが漏えいする事はなかった。
事故原因：小型除雪車が歩道を走行し、充てんホースを見落とし引っ掛けたことによる。また、充てん作業者も歩道に露出したホースに対し、早朝でもあり歩行者や車両が走行することを想定していなかった。
防止対策：歩道をまたぐような供給箇所においては、パイロン及び三角表示板（充てん作業中表示を記載）を置き、安全を確保して作業を行うように社内で保安教育を実施した。

⑥大分県宇佐市で発生したバルクローリーのセイフティ止弁接続部の緩みによる漏えい事故

発生月日：平成２０年１２月２４日　１４：４５
現　　象：漏えい
供　　給：バルク貯槽　４９５ｋｇ×１基
漏えい量：不明
人的被害：なし
物的被害：なし
建物用途：寮
事故概要：専門学校の寮において、販売事業者が民生用バルクローリーによりガスを供給しようとしたところ、充てんホースのセイフティ止弁のボールバルブ接続部よりガスが漏えいした。
事故原因：ボールバルブ接続部の緩み、または、内部の損傷によるものと推定される。なお、当該ローリーは同年５月に５年に一度の開放検査、年に一度の保安検査及び１２月に実施した月例点検にて異常はなかった。
防止対策：当該ボールバルブを交換するとともに、車両メーカに当該バルブを渡し、原因調査を依頼。
バルクローリー担当者全員に今回の事故内容を周知し、月例点検時に石けん水にて漏えいが無いことの確認することを徹底。また、該当ボールバルブ接続部の緩みを目視でも確認できるようにマークを付ける。
他事業所にも今回の事故内容を発信し、注意を喚起した。

（5）安全弁に係る事故

1) 安全弁交換時の事故

①高知県南国市で発生した安全弁交換時における安全弁元弁からの漏えい事故

発生月日：平成１７年　２月　９日

現　　象：漏えい

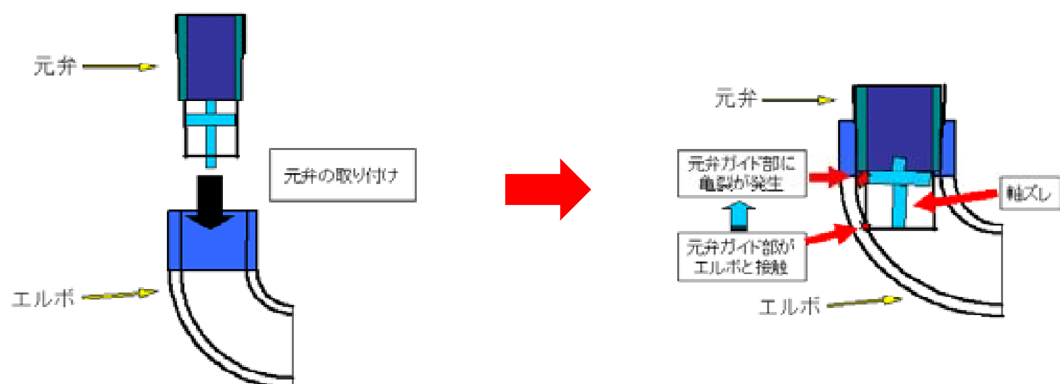
供　　給：バルク貯槽（地上設置式　たて置横取り出し）　９８０kg　１基

人的被害：なし

物的被害：なし

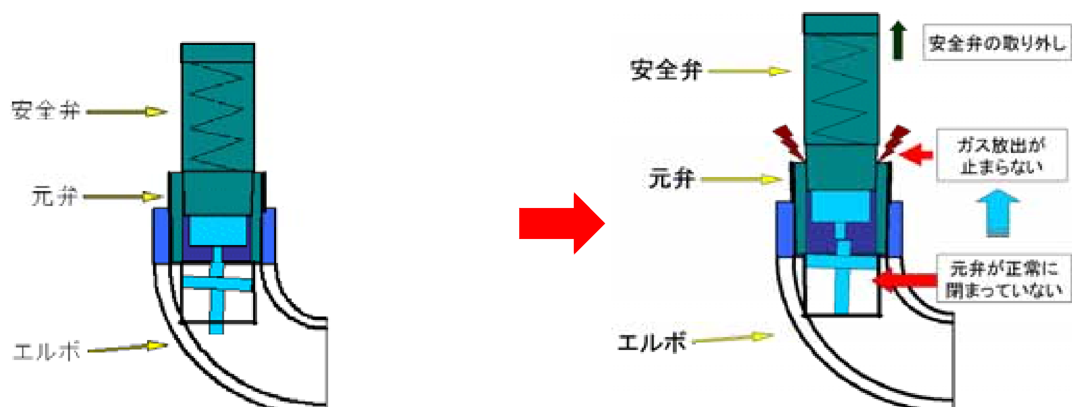
事故概要：廃業した飲食店に設置してあったバルク貯槽を用いて安全弁交換作業の訓練を販売店４名と協力会社２名が行っていた。
メーカーの安全弁交換要領書に従って作業を行っていたが、安全弁をゆるめている過程で微少漏えいが止まらない状態で安全弁を外したところ、突然、ガスが放出した。
直ちに関係機関に連絡し、協力を求め、ガスを止める措置を行った。
ガスは事故発生から約１５分間漏れたが回収量から50kg以内の漏れと推定された。

事故原因：イ．元弁ガイド部が元弁をエルボに締め込んだときにエルボ内壁に接触した。
ロ．その結果、元弁ガイド部に亀裂が生じて元弁が軸ズレを起こした。



ハ．その後、元弁が軸ズレしたまま、安全弁を取り付けた。
（なお、元弁の軸ズレは、通常の使用時において、漏えいは発生せず、安全弁の機能にも問題はない。）

ニ．安全弁交換作業時において安全弁を元弁から取り外したときに元弁が正常に閉まらずガス漏えいしたと推定される。



防止対策：安全弁の交換作業を行う時は、バルク貯槽製造事業者等へ事前に交換手順について確認し、作業マニュアルに従って行うこと。
（詳細はⅢ　３、再発防止対策について（９）を参照）

②岐阜県岐阜市で発生した安全弁交換時における安全弁元弁からの漏えい事故
発生月日：平成１８年　5月１８日
現　　象：漏えい
漏えい量：７００～８００ｋｇ
供　　給：バルク貯槽（地上設置式　横置横取り出し）２９００ｋｇ　１基
人的被害：なし
物的被害：なし
事故概要：貯蔵能力２９００ｋｇのバルク貯槽の安全弁交換作業中に、作業者が安全弁元弁から安全弁を取り外したところ当該安全弁が吹き飛び、安全弁元弁から大量のＬＰガスが漏えいした。
（推定漏えい量：７００～８００ｋｇ、放出時間：約２０分）
事故原因：安全弁元弁（ボール弁方式）を閉止せずに安全弁交換作業を実施したことによるものと推定される。
防止対策：バルク貯槽の安全弁の交換作業者に対し、安全弁元弁の構造に連結弁方式（安全弁を取り外すと自動的に元弁が閉止するもの）とボール弁方式（手動で元弁を開閉するもの）の２種類があることを教育する。
安全弁の交換を行うときは元弁構造に適した手順（マニュアル）を遵守することを徹底する。
（詳細はⅢ、３　再発防止対策について（１０）を参照）

③沖縄県中頭郡で発生した安全弁交換時の安全弁元弁からの漏えい事故
発生月日：平成１８年１２月２９日　１０：０５
現　　象：漏えい
供　　給：バルク貯槽　２，９００ｋｇ　２基
漏えい量：約２５０～３００ｋｇ
人的被害：軽傷者１名
物的被害：なし
建物用途：飲食店　鉄筋コンクリート造　２階建
事故概要：バルク貯槽の安全弁の取り外し作業中にガス漏れが発生した。噴出後、メーカーに問い合わせをし、元弁の構造が手動で閉止する方式である旨及び閉止方法を確認し、１０時２２分に作業員が閉止した。当該事故により女性１名が気分が悪くなり病院へ搬送された。
事故原因：安全弁の元弁（ボール弁方式）を閉止せずに安全弁交換作業を実施したことによる。作業者は安全弁元弁が１トン未満のバルク貯槽に用いられている連結弁（安全弁を取り外すと自動的に元弁が閉止するもの）と取扱が異なり手動で閉止する必要を熟知していなかった。

防止対策：(行政指導等）
経済産業省から、再発防止のため「バルク貯槽安全弁の点検及び交換時における確実な元弁閉止について（注意喚起）」を関係団体に発出した。
（詳細はⅢ、３　再発防止対策について（１０）を参照）

④宮城県大崎市で発生した安全弁元弁からの漏えい事故
発生月日：平成１９年　6月１９日　１０：０６
現　　象：漏えい
供　　給：バルク貯槽　９８０ｋｇ×１基
漏えい量：不明
人的被害：なし
物的被害：なし
建物用途：その他店舗　鉄筋コンクリート造１階建
事故概要：連結弁式の安全弁を交換作業中に、連結弁が作動せずＬＰガスが噴出したため近隣の保育園に通う園児２３１名が公民館へ避難し、消防により付近一帯の火気使用制限が呼びかけられた。メーカーの調査の結果、弁体が作動せず斜めの状態になっていること、表面に黒い腐食したような汚れが付着してが判明した。弁体が汚れによりガイドカバーを噛み込んだか、スプリングが腐食等で作動しなかったものと推定される。
事故原因：安全弁元弁（連結弁方式）が正常に作動しなかったものと推定される。
防止対策：安全弁の交換を行うときは元弁構造に適した手順（マニュアル）及び注意事項を遵守することを徹底する。

⑤新潟県十日町市で発生した安全弁元弁からの漏えい事故
発生月日：平成１９年　7月　9日　１０：５０
現　　象：漏えい
供　　給：バルク貯槽　９８０ｋｇ×１基
漏えい量：不明
人的被害：なし
物的被害：なし
建物用途：その他店舗　鉄骨造２階建
事故概要：バルク貯槽の安全弁を交換する際、ねじ部を半分程度まで緩めたところでガスが漏えいした。４～５分漏えい状況を確認していたが漏えいが止まらなかったため再度安全弁を締め付けた。その後、漏えいは止まるものと思い安全弁を取り外したところガスが多量に噴出した。一度外した安全弁を再装着することは出来ず、漏えいから５分後に消防へ通報するよう来店者に依頼し、消防は来店者及び従業員の避難誘導を行った。作業者は連結弁の作動不良ではないかと思い、ドライバーで連結弁の突起部を押し込んだところ噴出が止まった。連結弁が正常に作動しなかった原因等については現在調査中である。
事故原因：連結弁と安全弁の接続部からの漏れがないこと再確認しないで安全弁を取り

外した。
防止対策：安全弁の交換を行うときは元弁構造に適した手順（マニュアル）及び注意事項を遵守することを徹底する。
・安全弁は一気に緩めないでＬＰガスの漏れがないことを確認してから安全弁を外す。
・連結弁と安全弁の接続部からの漏れが多いときは無理をせずに作業を中止する。中止したときは安全弁を連結弁にねじ込み、元に戻す等の処置を講じる。

⑥静岡県大井川町で発生した安全弁からの漏えい事故
発生月日：平成１９年１０月２４日　１２：４０
現　　象：漏えい
供　　給：バルク貯槽　２９８ｋｇ×１基
漏えい量：不明
人的被害：なし
物的被害：なし
建物用途：飲食店　鉄骨造１階建
事故概要：販売事業者の作業員が、飲食店に設置されたバルク貯槽の安全弁を交換していたところ、安全弁の側面等からガスが漏えいした。原因は、安全弁元弁から安全弁を取り外すべきところ、誤って安全弁の部品同士の接続部を無理に取り外してしまったため安全弁内部のバネが外れ、当該接続部及びその先の放出管からガスが漏えいしたもの。
事故原因：安全弁の部品同士の接続部を無理に取り外してしまったため
防止対策：安全弁の交換を行うときは元弁構造に適した手順（マニュアル）及び注意事項を遵守することを徹底する。
安全弁の交換については事前に手順を確認して行う。

⑦岐阜県岐阜市で発生した安全弁元弁からの漏えい事故
発生月日：平成２０年9月２２日　１５：００
現　　象：漏えい
供　　給：バルク貯槽　９８０ｋｇ×１基
漏えい量：不明
人的被害：なし
物的被害：なし
建物用途：その他（事務所・共同住宅）
事故概要：バルク貯槽安全弁交換作業中に安全弁が元弁に収まらなかったため脱着を繰り返していたところ、連結弁の元弁が作動しなくなりガスが漏えいした。
事故原因：安全弁のＯリングへグリスを塗らないまま、脱着を繰り返したことでＯリングが破損しており、Ｏリング等何らかの異物が元弁に挟まったことで作動しなくなり、ガスが漏えいしたにもかかわらず、誤って安全弁を取り外してしまい、ガスの漏えいが止まらなくなったことによるものと推定される。

　　　　　なお、販売事業者は、Ｏリングが元弁に収まらなかった時に使用する専用治具を所持していなかった。
防止対策：安全弁交換の手順書の確認と教育及び実施指導をメーカに依頼し、必要な工具を購入した。

2) その他の安全弁に係る事故

①岐阜県海津市で発生した漏えい事故

発生月日：平成１９年　8月１０日　１４：１５
現　　象：漏えい
供　　給：バルク貯槽　９８５ｋｇ×１基
漏えい量：不明
人的被害：なし
物的被害：なし
建物用途：飲食店　鉄骨造１階建
事故概要：飲食店周辺の住民から消防へ、ガスが漏れているとの通報があり、販売事業者が現場を確認したところ、バルク貯槽の安全弁からガスが噴出していた。安全弁が設定圧力より低い圧力で作動したことによるもの。飲食店は長期休業中で、バルク貯槽の液抜き取り作業は終了していた。
事故原因：安全弁が設定圧力より低い圧力で作動したことによるもの。

②岐阜県関市で発生した温度上昇により内圧が上昇し安全弁が作動した漏えい事故

発生月日：平成２０年7月5日　１４：００
現　　象：漏えい
供　　給：バルク容器　５００ｋｇ×１基、４５０ｋｇ×１基
漏えい量：不明
人的被害：なし
物的被害：なし
建物用途：その他店舗 鉄骨造１階建
事故概要：店舗従業員がガス臭に気づき、現場を確認したところ、４５０ｋｇ容器に接続された配管安全弁の放出管から気体と液体のガスが漏えいしていたため、消防署及び販売店に通報した。
事故原因：当該供給設備は、例年、夏季に屋根を設置することで容器の温度上昇防止措置を講じていたが、今年は屋根の設置を行っておらず、日射等の影響で容器の内圧が上昇し、安全弁が作動したもの。
防止対策：当該供給設備に遮熱板の設置
　　　　　他の供給設備の温度上昇防止措置の確認

（6）充てん設備・貯槽等メーカーに起因する事故

1) 充てん設備

①福岡県京都郡で発生したバルクローリー液送ポンプからの漏えい事故

発生月日：平成１８年　1月１７日　０８：５０
現　　象：漏えい
供　　給：２．９ｔバルクローリー
漏えい量：不明
人的被害：なし
物的被害：なし
建物用途：共同住宅　鉄筋コンクリート造　２階建
事故概要：８時４０分頃からバルクローリーによりバルク貯槽へ充てん作業を開始した。８時５０分頃（７５％充てん）にガス警報器が鳴動し、緊急遮断弁が閉止した。充てん作業者が車輌に戻ると液送ポンプ付近よりガス漏れが発生していた。充てん作業者は即時に充てん設備のバルブを全て閉止し、事業所へ連絡し応援を要請。５分経過後、ガス漏れが停止した。
事故原因：調査の結果、液送ポンプの駆動マグネットを増速機に固定する六角穴付止めねじ（M8×10）の締め付けが不十分であった。
摩耗による寸法の変化により、駆動マグネットが過大な振れを発生し、駆動マグネットとリアケーシングが接触して、リアケーシングのプレート部と胴部分の溶接部にクラックが生じて、漏えいしたものと推定された。
防止対策：(行政指導)
充てん設備メーカーへ事故の調査・検証及び他のバルクローリーの点検結果及び点検後の追跡調査等を行い、結果を報告するよう指導。

②茨城県日立市で発生したバルクローリー液送ポンプからの漏えい事故

発生月日：平成１８年１２月２０日　０９：５０
現　　象：漏えい
供　　給：バルクローリー
漏えい量：不明
人的被害：なし
物的被害：なし
建物用途：その他店舗　鉄骨造　３階建
事故概要：バルクローリーからバルク貯槽へ充てんしていたところ、液送ポンプのガス漏れ検知管よりガスが噴出したため、緊急遮断弁の閉止とポンプ停止の措置を行った。停止後もポンプ内及び配管に滞留していたガスが外部に漏えいした。
事故原因、防止対策については前記の福岡県京都郡の事故を参照。
（同じメーカーの液送ポンプ）

③青森県おいらせ町で発生したバルクローリー液送ポンプからの漏えい事故

発生月日：平成１９年　１月３１日　０８：２０

現　　象：漏えい

供　　給：バルクローリー

漏えい量：不明

人的被害：なし

物的被害：なし

建物用途：その他（パチンコ店）

事故概要：バルク充てん作業中、貯槽液面計が７５％に達したところでバルクローリーポンプ増速機からオイルとともに液体のガスが漏えいしたため、ポンプを緊急停止するとともにタンク元弁を閉止した。バルクローリーを事業所へ牽引し、破損したポンプを交換した。ポンプ駆動マグネットＡＳＳＹとリアケーシングの接触によりリアケーシングに亀裂が発生しガス漏れに至ったことが判明した。

事故原因：バルクローリーポンプの不良
ポンプ駆動マグネットＡＳＳＹとリアケーシングの接触によるリアケーシングの損傷

防止対策：ポンプメーカーでは、経済産業省原子力安全・保安院へ報告するとともに、同型ポンプを全て無償交換する方針。

2) 貯槽

①岩手県盛岡市で発生したバルク貯槽液面計フランジからの漏えい事故

発生月日：平成１８年　５月　６日　１７：２０

現　　象：漏えい

供　　給：バルク貯槽　５００Ｋｇ　１基

漏えい量：不明

人的被害：なし

物的被害：なし

建物用途：その他（飲食店、病院、事務所）鉄筋コンクリート造５階建

事故概要：１７時２０分頃、他の販売事業者から販売事業者にガス漏れの通報が入り、１７時３０分頃社員が急行し、バルク貯槽の液面計フランジ上部から液状でガス漏えいをしているのを確認し、応急措置として、ゴムチューブを漏れ箇所に巻き針金で固定した。防爆型のブロアーにてガスの滞留防止措置を実施（周辺消費者には火気の使用中断を要請）。バルク貯槽内の液抜き作業を１９時３０分頃、ベーパーライザーへの供給管を外して連結管を装着し、５０Ｋｇ容器に移充てんを実施した。約3時間３０分で液抜きが終了。ゴムチューブを取り外し、フランジボルトを増し締めしたところガスは停止した。

事故原因：バルク貯槽製造時の液面計フランジの締付不足により、液面計フランジ部ゴムパッキンに隙間が生じたためである。

防止対策：(行政指導)

経済産業省から、当該事故と同様の微少漏えいが発生するおそれがあるバルク貯槽２３０基に対し、全数点検を実施する旨を指示した。

②鳥取県米子市で発生したバルク貯槽液面計フランジからの漏えい事故

発生月日：平成１８年　８月２７日　１７：３０
現　　象：漏えい
供　　給：バルク貯槽４９８Ｋｇ　１基
漏えい量：不明
人的被害：なし
物的被害：なし
建物用途：共同住宅　鉄筋コンクリート造
事故概要：バルク貯槽液面計取付部からガスが漏えいした。
事故原因、防止対策については前記の岩手県盛岡市の事故を参照。
（同じメーカーの貯槽）

③京都府向日市で発生したバルク貯槽本体ガスケット部からの漏えい事故

発生月日：平成１９年　４月２１日　１５：３０
現　　象：漏えい
供　　給：バルク貯槽　３００ｋｇ×１基
漏えい量：不明
人的被害：なし
物的被害：なし
建物用途：共同住宅　木造　２階建
事故概要：６ヶ月点検時にバルク貯槽からガス漏れが発見され、メーカーが現地にて対応したが、補修できなかった。４月２４日に、販売事業者がバルク貯槽を撤去し、現地にて５０Ｋｇボンベを設置してＬＰガスを供給し、４月２６日に別のバルク貯槽が設置された。漏えいが発生したバルク貯槽はメーカーが原因調査を実施し、ガスケットの組み付け時の不具合により漏えいしたことが判明した。
事故原因：製作不完全（製造ミスによるもの）
防止対策：メーカーに修理を依頼
メーカーはガスケット組み付け時の不具合対象の２４基について点検を実施

３　再発防止対策について

（１）福島県喜多方市で発生した火災に係る再発防止対策

本火災はバルク貯槽の周辺にまで廃材等の可燃物が大量に置かれていたことがバルク貯槽が火災となった原因である。

このため、次のような対策が必要である。

１．バルク貯槽及びバルク容器の設置場所は、周辺に可燃物等のない又は置かれるおそれ

のない場所とすること。
2．バルク貯槽及びバルク容器設置先の消費者へ、バルク貯槽等の周辺に可燃物等を置かないように依頼すること。
3．バルク貯槽及びバルク容器の周辺に可燃物等が置かれている場合は、バルク貯槽等設置先の消費者へ、除去するように依頼すること。
4．バルク貯槽及びバルク容器の周辺に可燃物等が置かれていないことを定期的に確認すること。

（2）岩手県北上市及び滋賀県長浜市で発生した作業ミスによる液面計フランジ部からの漏えい事故に係る再発防止対策

本事故は、作業者がバルク貯槽の構造を理解せずに附属機器を取り付けているフランジボルトを緩めたことが原因である。

このため、同様な事故を防止するため、次のような対策が必要である。

＜販売事業者・設備工事業者に対する対策＞
1．液面計の表示部を取り外すときは、バルク貯槽等の専門的な知識を有する者が実施又は現場で監督し、取扱説明書等に従い、表示部のみを取り外すこと。
2．液面計のフランジ部は、耐圧部分であるので通常の使用状態（ＬＰガスが充てんされている状態）では操作しないこと。

＜附属機器メーカーに対する対策＞
1．バルク貯槽の本体と附属機器を接続する部分で、通常の使用状態では操作する必要のない部分を取扱説明書等で記述又は表示すること。
2．耐圧部分を有する附属機器を取り外す等の操作を行う場合は、当該バルク貯槽の内部にＬＰガスが充てんされていないことを事前に確認する必要がある旨を取扱説明書等で記述又は表示すること。



フランジ部のボルト：取り外さないこと

（3）兵庫県津名郡等で発生したいたずら等によるバルク貯槽からの漏えいに係る再発防止対策

本件は、供給管に接続されていない液取出弁が故意に開けられたことが原因である。また、同様な液取出弁からの漏えいが他にも数件ある。

このため、同様ないたずら等を防止するため、供給管に接続されていない液取出バルブ及びガス取出バルブには、容易に液又はガスを放出されないように金属製のプラグを施す

こと。

（４）東京都葛飾区で発生した過充てんによるバルク貯槽からの漏えい事故の再発防止対策

本件は、２基のバルク貯槽が液相ライン及び気相ラインでそれぞれ接続され、液相ラインに設置されていたベーパライザーが停止（水位低下）した。

ベーパライザーが停止した後、ガスを消費したことから２基のバルク貯槽の内圧に差（0.005MPa程度）が生じて液移動が起こり、１基が過充てん状態となり、液状のＬＰガスが調整器に流れ込み、調整器安全弁からガスが放出されたもの。

このため、同様な事故を防止するため、以下のような、液移動による過充てん状態とならないような設備として適切な維持管理が必要である。

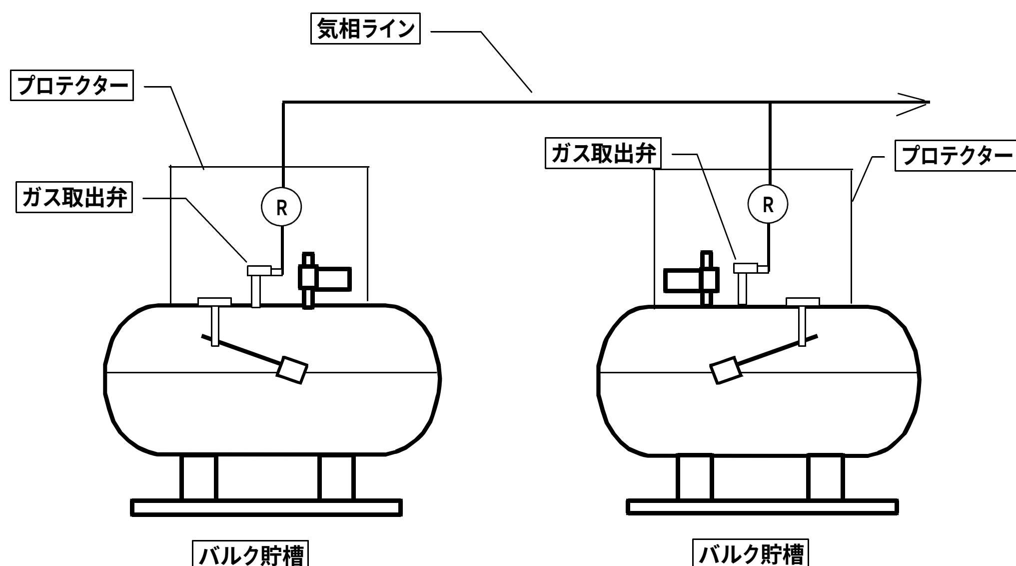
１．バルク貯槽は、液移動による過充てんを防止するため、複数のバルク貯槽を接続して設置しないこと。

２．すでに複数のバルク貯槽を接続している設備には、１基のバルク貯槽に変更する又は液移動による過充てんを防止するため、次のいずれかの措置を講じるとともに適切に維持管理を行うこと。

やむを得ず複数のバルク貯槽を接続して設置する場合も次に掲げる措置を講じるとともに適切に維持管理を行うこと。

① バルク貯槽を気相ラインのみで接続すること。

なお、この場合は、バルク貯槽に設置されている調整器の調整圧力のバラツキにより一方のバルク貯槽から優先的にガスが消費され、設置されているバルク貯槽の残液量に極端な差異が生じること（片減り）がある。一方のバルク貯槽の残液量が極端に減少し、残液量が０％に近い場合（バルク貯槽の内圧が低い状態）で充てん作業を行うと初回の充てん時と同様に過充てん防止装置が作動し、充てん作業が円滑に行えなくなる場合があるため、充てん時に液面計の表示が５％以下となっている場合は、バルクローリの容器と均圧を施すなどの措置を講じること。



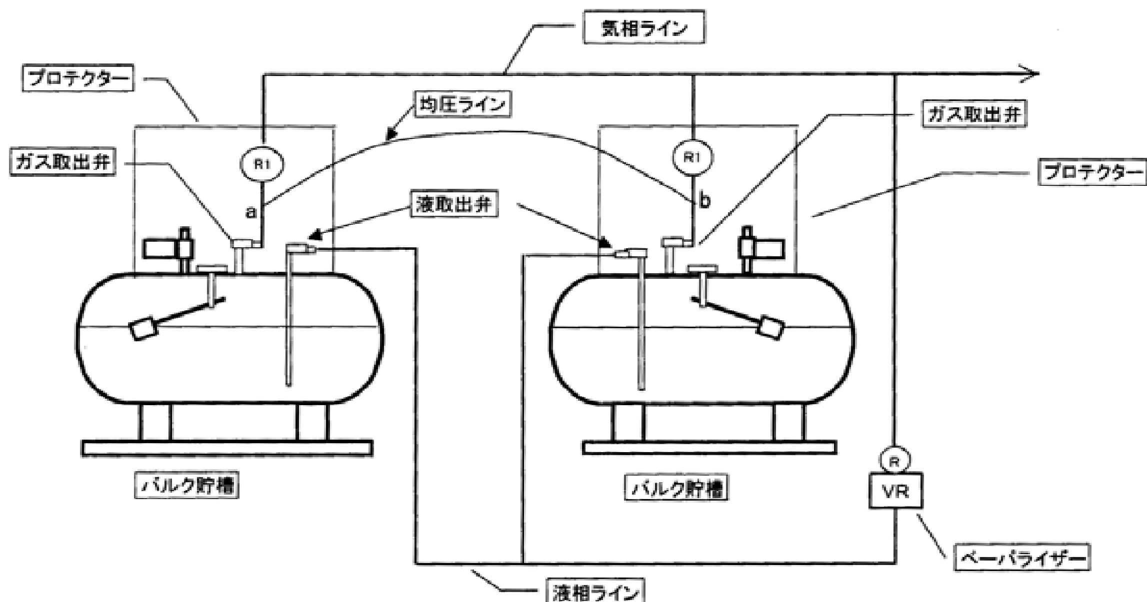
② バルク貯槽を液相ライン及び気相ラインの両方で接続する場合、２基のバルク貯槽の気相部に均圧ラインを設置し、以下の事項を遵守すること。

a) ２基のバルク貯槽は同型式・同容量のものとし、バルク貯槽の高さを同じにすること。

b) 消費中は、バルク貯槽の液取出弁及びガス取出弁を常「開」とすること。

c) 均圧ラインは、充てん時に液状のＬＰガスが通らない場所に設置すること。

d) 均圧ラインは、バルク貯槽と接続する箇所にバルブを設置すること。なお、ガス取出弁又は均圧弁に均圧ラインを接続する場合は、新たにバルブを設置しなくてもよい。



e) 均圧管（上図のa-b間の管）は、液状のＬＰガスが滞留しないよう、バルク貯槽に向かって下り勾配となるように設置すること。

f) 均圧管には、可とう性を有する管を用いること。

g) バルク貯槽の液面の異常又は気化装置の異常を常時監視するシステムと接続すること。

③ ２基のバルク貯槽における液相ラインの接続部に液自動切替装置を設置する場合は、以下の事項を遵守すること。

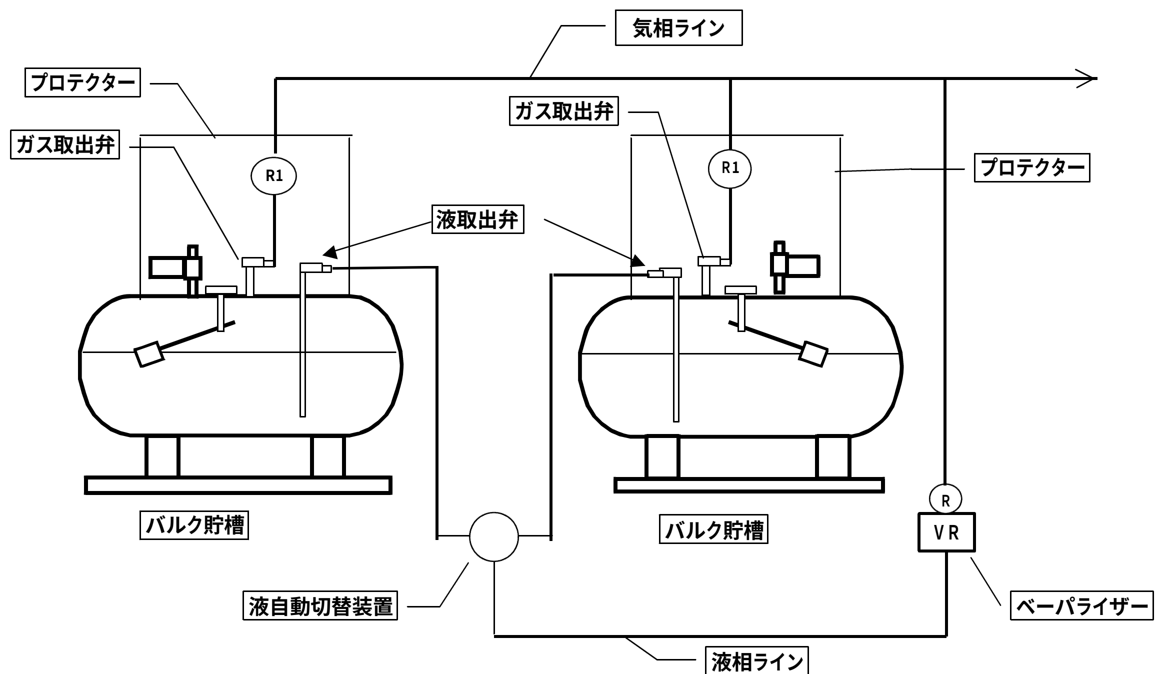
a) バルク貯槽の液取出弁及びガス取出弁は常時「開」とすること。

b) 液自動切替装置は、メーカーの取扱説明書に従うこと及び指定する周期で定期点検を行うこと。

c) バルク貯槽の液面異常又は気化装置の異常を常時監視するシステムと接続すること。

なお、液自動切替装置の切替圧力の設定及び維持管理を徹底しないと切替が適切に行われないことがある。

例えば、液自動切替装置の切替圧力が低すぎる場合は、切り替わらずにガス切れとなったり、切り替わるときにガス放出防止器が作動する可能性があることから十分注意すること。



（5）長野県長野市で発生した過充てんによるバルク貯槽からの漏えい事故の再発防止対策

本件は、２基のバルク貯槽のマルチバルブの充てん口付近に均圧管が接続されていたため、バルク貯槽に充てん時にこの均圧管を通じて、他方のバルク貯槽に液が流れ、過充てん状態となり調整器安全弁からガスが放出された事故である。なお、この接続箇所は本来マルチバルブの交換時に使用するための接続口であった。

このため、同様な事故を防止するため、以下のいずれかの対策が必要である。

１．１基のバルク貯槽とすること。

２．既に複数のバルク貯槽が設置され、充てん時に他方のバルク貯槽へ液が流れる構造のマルチバルブに均圧管を接続している場合は、早急に均圧管を撤去すること。

また、充てん作業者は、充てん作業中、必ず、液面計で常時液面を監視して、液面計の表示が８５％を超えないようにすること。

（6）神奈川県横浜市で発生した過充てんによるバルク貯槽からの漏えい事故の再発防止対策

本件は、前回の充てん時からの使用量を超えてＬＰガスが充てんされ、過充てんとなった事故と推定される。

同様な事故を防止するため、充てん作業者は、充てん作業中、必ず、液面計で常時液面を監視して、液面計の表示が８５％を超えないようにすること。

（7）宮城県古川市で発生した充てん時におけるカップリングからの漏えい事故の再発防止対策

本件は、ポンプ軸受部が何らかの原因で亀裂、破損し、破片の一部がホースを流れてカップリング用液流出防止装置に達し、噛み込んだのが原因であり、同様な事故を防止するために、次のような対策が必要である。

①　充てん作業を行うときは、ポンプ内の液量が少ない状態で運転すると軸と軸受部が過熱し、軸受が破損するおそれがあるため、次の作業を行わないこと。

a.　締め切り運転（緊急遮断装置を開けずに充てん）

b.　坂道（登り勾配）に停車したバルクローリーからの充てん

（やむを得ず、坂道（登り勾配）に停車したバルクローリーからの充てんを行うときは、残液量及び充てん予定量に注意して行うこと。）

②　過充てん防止装置を作動させるとウォーターハンマーによりポンプ内へ高い圧力が加わる可能性があることから、過充てん防止装置を作動させて充てん作業を終了させないこと。

③充てん作業者講習及び同再講習等において具体例を挙げて周知徹底を図る。

④バルクローリーメーカー等の講習会において徹底を図るとともにバルクローリー取扱説明書による周知を図る。

（８）福岡県太宰府市で発生した充てん時におけるカップリングからの漏えい事故の再発防止対策

本件は、離脱した安全継手を接続するため、充てんホース内のＬＰガス（液）を排除する作業を消費先で実施したことと、安全継手（オス）とボール弁との接続部を緩めたがボール弁を閉止していなかったため、液状ＬＰガスが噴出したのが原因であり、同様な事故を防止するため、次のような対策が必要である。

①　類似事故防止のため、バルク貯槽の設置場所は、バルクローリーの進入道路・停止位置及び充てん作業上の容易性を考慮して決定することが望ましい。

②　充てんホースを引き出す時及び充てんホースをバルク貯槽に接続するための作業中は、必ず安全継手の奥（バルクローリー側）を持って行うこと。

③　安全継手が外れた場合は、現場（消費先）で接続のための作業をせずに必ず、充てん設備（バルクローリー）の本拠等に戻ってから作業を行うこと。

④　充てんホース内のＬＰガスの排除は、高圧ガス保安法第25条（廃棄）の規定に従い適切に行うこと。

⑤　充てん作業者講習及び同再講習等において、安全継手の取扱い等（取扱上の注意点、離脱後の対処方法等を含む）を示して周知徹底を図る。

⑥　バルクローリーメーカー等の講習会において本事故防止対策の周知徹底を図るとともにバルクローリーの取扱説明書に具体的に記載して周知を図る。

（９）高知県南国市で発生した安全弁交換時における安全弁元弁からの漏えい事故の再発防止対策

本件は、安全弁元弁をエルボに締め込んだ時に元弁ガイド部がエルボ内壁に接触し、ガイド部に亀裂が生じて元弁が軸ズレを起こしたため、安全弁交換時に安全弁を元弁から取り外した時に元弁が正常に閉まらなかったのが原因であり、同様な事故を防止するため、次のような対策が必要である。

① 液化石油ガス販売事業者等は、エルボを使用して安全弁元弁を設置している既設のバルク貯槽の安全弁の交換作業を行うときには、バルク貯槽製造事業者等へ事前にその交換手順について確認すること。

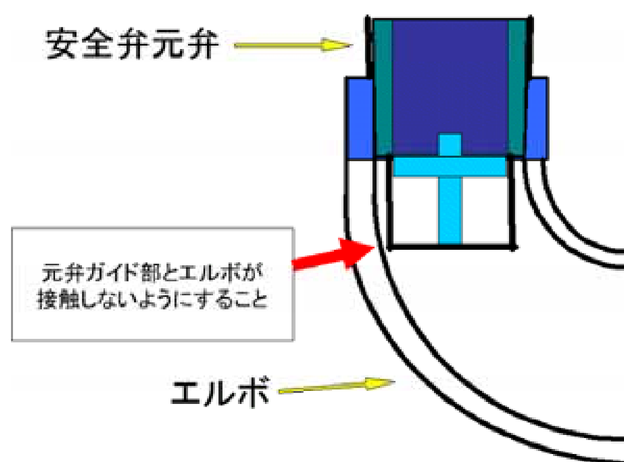
② 液化石油ガス販売事業者等は、安全弁の交換作業を行うとき、必ず安全弁メーカー等が作成した作業マニュアルに従って行うこと。

特に安全弁を緩めたときのガス放出が短時間で止まらない場合は安全弁を元通りに締め、作業を中断すること。

③ バルク貯槽メーカーは、バルク貯槽に係る安全弁元弁がエルボ内壁に接触しないように設計上十分考慮するとともに、例えば限界ゲージ等により十分なクリアランスの存在を確認する等、品質管理に十分考慮すること。

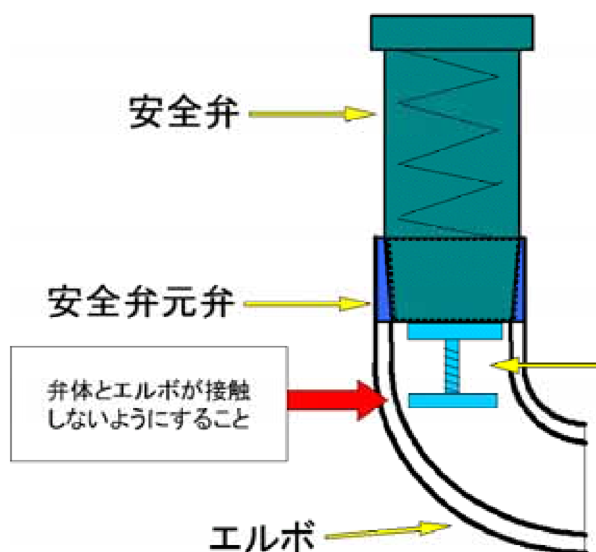
a. 安全弁元弁下部にガイド部がある場合

安全弁元弁をエルボに締め込んだときに当該元弁下部のガイド部がエルボ内壁に接触しないようにすること。



b. 安全弁元弁下部にガイド部がない場合

安全弁元弁に安全弁を取り付けたとき弁体が「開」の状態でエルボ内壁に接触しないようにすること。



（10）岐阜県岐阜市及び沖縄県中頭郡で発生した安全弁交換時における安全弁元弁からの漏えい事故の再発防止対策

本件は、安全弁交換時に安全弁元弁（ボール弁方式）を閉止せずに安全弁を安全弁元弁から取り外したのが原因であり、同様な事故を防止するために、次のような対策が必要である。

① 液化石油ガス販売事業者は、バルク貯槽の安全弁の交換作業者に対し、安全弁元弁の構造に

・連結弁方式（安全弁を取り外すと自動的に元弁が閉止するもの）

・ボール弁方式（手動で元弁を開閉するもの）

の２種類が存在することを教育し、安全弁の交換を行うときは元弁構造に適した手順を指示すること。

② 安全弁交換作業を協力会社に依頼するときは、液化石油ガス販売事業者から当該協力会社に対して安全弁の交換に必要な構造などの保安情報を提供し、当該協力会社がその従業員に対して教育・指導する体制が十分であることを確認すること。

③ 安全弁の交換作業者に対し、安全弁交換の手順（マニュアル）を遵守することを繰り返し徹底すること。

（11）福岡県京都郡及び茨城県日立市で発生したバルクローリー液送ポンプからの漏えい事故における再発防止対策

本件は送ポンプの駆動マグネットを増速機に固定する六角穴付止めねじ（M8×10）の締め付けが不十分であったため、摩耗による寸法の変化により、駆動マグネットが過大な振れを発生し、駆動マグネットとリアケーシングが接触して、リアケーシングのプレート部と胴部分の溶接部にクラックが生じて、漏えいしたものであり、同様の事故を防止するために以下の対策を実施した。

〈行政指導〉

① 充てん設備メーカーへ事故の調査、検証及び他のバルクローリーのポンプの点検結果及び点検後の追跡調査等を行い、結果の報告を指導。

② 漏えい事故について、その規模に関わらず直ちに行政庁へ届け出るよう指示。

③ 対象の液送ポンプの交換が終了するまで、同仕様の液送ポンプが取り付けられているバルクローリーを使用する際には、十分な注意を払うよう指示。

（12）岩手県盛岡市及び鳥取県米子市で発生したバルク貯槽液面計フランジからの漏えい事故における再発防止対策

本件はバルク貯槽製造時の液面計フランジの締付不足により、液面計フランジ部ゴムパッキンに隙間が生じたのが原因であり同様の事故を防止するための以下の対策を実施した。

① 経済産業省から、当該事故と同様の微少漏えいが発生するおそれがあるバルク貯槽２３０基について全数点検を実施する旨を指示した。

② メーカーが原因調査の結果、液面計をバルク貯槽本体に取り付ける際のボルトの締め付けが不十分であったことから同様の時期に製造出荷されたバルク貯槽の対象機種全てについて点検し、ボルトの適切な締め込みを実施。

〈参考資料〉

バルク供給・充てん作業時のヒヤリハット事例

１．平成１８年実施バルク供給アンケート調査より

（１）バルク供給アンケートの調査対象について

○液化石油ガス法に基づくLPガスの販売業務を行っている販売事業者

○回答記入者は業務主任者クラス

○1,498社に発送。698社から回答が有り。（回収率　46.6％）

○アンケート対象事業者は、回答のあった698社のうち、バルク供給システムを導入している販売事業者（607社）に限定した。

（２）バルク供給アンケートの結果

①　バルク供給設備の不具合事例

アンケート対象事業者（607社）に対し、自社または保安業務の委託先で対応した不具合事例の有無についてアンケートしたところ、約24％が「有った」との回答であった。不具合事例の内容について、ある程度共通した内容毎に分類した結果を次表に示す。

	分類	記入のあった不具合事例
1	バルク貯槽の周辺に放置された可燃物等	○バルク貯槽の周りに物（ごみ、段ボール、廃材、木枠等）が置かれていた（32件） ○消費者が貯蔵設備内を不燃物等のゴミ置き場として使用されていた（1件） ○バルク貯槽設置後、消費者が勝手にバルク貯槽に木材の囲いを設置していた ○落ち葉、枯れ枝等の堆積（2件）
2	充てん設備関係	○車道が近い ○隣接する公道の交通量が多く、駐停車が困難 ○バルク貯槽周り及びバルクローリ駐車位置における車輌の駐車 ・自動車（7件） ・自転車（3件）
3	附属機器等に関する不具合事例（安全弁を除く）	○液面計の動作不良（13件） ○縦型バルク貯槽の一次調整器内でLPガスが再液化した ○調整圧力の異常 ○縦型バルク貯槽で、プロテクターの隙間から雨水や雪解水が進入し、調整器の通気孔を塞ぎ供給支障 ○強制気化方式のバルク供給設備において液側の過流出防止弁が作動することがある

	分類	記入のあった不具合事例
3続		○過流出防止装置の誤作動 ○過充てん防止装置が作動しなかった ○液取入弁の取付ネジ部より漏えい ○高圧部からの漏れ
4	安全弁の不具合事例	○結露により安全弁内のバネが腐食 ○安全弁交換時に元弁が正常に作動しなかった（5件） ○安全弁レインキャップの不具合 ・紛失 ・5年ほどでひび割れ ○安全弁と元弁との取付部からのガス漏えい（3件） ○安全弁に雨水が浸入し、安全弁が作動した
5	自然災害による不具合事例	○地下バルク貯槽のプロテクター内への雨水等の浸入（3件） ○積雪によってバルク貯槽が埋もれてしまうことがある（2件） ○洪水によりバルク貯槽が水没した（2件）
6	バルク貯槽の経年劣化	○バルク貯槽のさび（6件）
7	保安距離・火気距離関係	○保安物件との距離不足（5件） ○火気距離不足（2件）
8	バルク貯槽設置後における周辺環境の変化	○保安物件が新規に建設され、保安距離を保持できなくなった（2件） ○貯水槽ポンプ ○火気 ○エアコン室外機（6件） ○焼却炉、ボイラー（2件） ○障害物（花壇等）（4件） ○アスファルト舗装等により基礎高さ5㎝が保持できなくなった（3件） ○バルク貯槽設置後、周りに保安物件等が建設されたため、バルク貯槽の撤去が困難な状態となった ○当初なかった障害物の影響により、バルクローリーの進入が困難になった ○バルク貯槽設置当初は車両が進入できなかったが、その後知らない間、進入できるようになっていた
9	いたずら	○液取り出しバルブを開放 ○プロテクター直近の供給管コックを閉止 ○消火器の盗難 ○標識（燃マーク、立入禁止等）が外されていた

	分類	記入のあった不具合事例
10	その他	○バルク容器の容器検査未実施 ○バルク貯槽周りで子供が遊んでいた ○液面計用端子BOX内に雨水が浸入し、残量警報が誤作動した ○プロテクター内のガス漏れ警報器が雨水の影響で誤作動した ○過充てんとなったため、50kg型サイフォン容器へ液回収を行った ○充てん作業者が液取り出し弁を誤開放し、そのまま放置したことでガスが漏えいした ○ゴミ収集車等の車両がバルクフェンスに衝突 ○バルク貯槽のアンカー固定がなされていなかった ○配送業務を委託しているため、充てんをいつ行ったのか直ぐにわからない ○ゼネコンが施工した供給設備には非常に問題がある ○アースが抜けていた ○2基設置バルク貯槽の液移動 ○基礎が不十分であったため、凍土によりバルク貯槽が傾いた ○ベーパライザーの停止 ○バルク貯槽周辺の地盤が軟弱でローリーの停車位置を確保できない ○バルク貯槽の近くで消費者がたき火を行っていた（2件）

② バルク供給設備の保安の維持管理で特に苦労していること

アンケート対象事業者（607社）のうち、約42%がバルク供給設備の保安の維持管理に苦労していると回答した。具体的内容について、ある程度共通した内容毎に分類した結果を次表に示す。

	分　類	保安の維持管理で特に苦労していること
1	安全弁の交換作業に関すること	○安全弁の交換作業（23件） ・連結弁タイプが安全弁交換時に確実に閉止するか不安 ・ボール弁方式の元弁が望ましい
2	設置基準に関すること	○設置基準の遵守（16件） ○設置場所の確保（15件）
3	火気距離及び保安距離関係	○火気との離隔距離（29件） ○保安距離の確保（32件）

	分　類	保安の維持管理で特に苦労していること
4	バルク貯槽の維持管理（腐食対策等）に関すること	○バルク貯槽の腐食（30件） ○維持管理（5件）
5	バルク貯槽の周辺環境の変化に関すること	○バルク貯槽周辺環境の維持（11件） ・可燃物の撤去
6	バルクローリの停車位置等充てん関係	○バルクローリーの充てん時における停車位置の確保（25件） ○充てん作業者の保安教育等（6件） ○充てん作業スペースの確保等（16件）
7	その他	○供給開始時点検等の保安業務の実施（11件） ○建設会社等の施主との設置基準に関する認識の違い（7件） ○雪害対策関係（6件）

③　充てん作業時のヒヤリハットの報告・連絡等

自社または委託先の充てん作業者からヒヤリハット等の報告を受けたことがあるかアンケートを行ったところ、アンケート対象事業者（607社）のうち、約14%が報告を受けたことがあると回答した。具体的内容については主に次表のとおりであった。

	分　類	充てん作業時のヒヤリハットの報告・連絡等
1	安全継手	○安全継手の離脱（16件） ○安全継手付近からのガス漏えい（6件）
2	カップリング	○セーフティカップリングの離脱（4件） ○カップリングの不具合（6件）
3	液面計	○液面計の不具合（3件）
4	過充てん防止装置	○過充てん防止装置の不具合（3件）
5	充てんホース	○充てんホースを車等に踏まれた（5件）
6	スイベルジョイント	○充てん設備スイベルジョイントからの漏れ（2件）

④　充てん作業中の不具合事例や緊急時対応について

自社または充てん業務委託先で対応した充てん作業中の不具合事例についてアンケートを行った。主な具体的内容については以下のとおりであった。

○バルク検知器の誤報（検知部の不良）
○ガス放出防止器の停止（ガスが出ない）
○手順ミスによる一時ガス供給停止
○バルク貯槽のカップリングキャップが液面計に当たり、ひび割れ
○設置先配管ガス漏れ探知機でガス漏れを発見、増し締めにて対応した。
○ガス漏れ警報通信受信（4件）
○圧力低下受信（液供給停止）

○過充てん防止弁が作動し、現場にて復帰ができなかった。
○充てんホースを強く引張りカップリングがはずれた。
○安全弁が作動
○充てん作業者が初めて充てんする際に手順がわからなくなり、充てんに時間がかかった。
○スイベルジョイントよりガス漏れし、充てん作業を中断
○液取出弁が開けられたときがあった。
○バルクローリの液受入弁でストレーナがないためか、そのボール弁より漏れがあった。
○社内定期自主検査の気密検査によって操作弁より漏れがあった。
○社内定期自主点検によって安全継手とその直近のホール弁の接続部より漏れがあった。
○ガス検知器で漏えい検査を行っていたところ、微少漏えいが見つかった。
○過充てん防止装置の作動
○寒冷地のため、気温が氷点下10度以下の場合カップリングがＯリング部より液が漏れる事がある。対策はカップリング結合時にお湯をかけてＯリング部分の温度を上げてから充てんすると漏れない。
○充てん中カップリングに近いバルブ部からガス漏れが発生した。作業を中止し修理した（ボールバルブ部から漏れ）。
○ポンプ差圧がとれないでストップ
○遮断弁が自然に落ちた時にストップ
○安全弁の交換時貯槽元弁が完全に閉まらなかったため安全弁を元に戻したがＯリングが挟まり、切れたことで少量のガス漏れがあった。原因は締め込み時にＯリング切れに気が付かなかったこと。
○高速道路上で自損事故（ガス漏れは全くなし）
○民生用バルクローリについているスイベルジョイントにグリスを注入したところ、スイベルジョイントパッキン部より少しガスが漏えいした。近くにある元バルブを締め、10分くらいでガス漏えいが止まった。
○超音波式液面計の不具合
○500kgバルク設置先でガス漏れ警報器の異常。集中監視システムより発信があり現場へ急行した。
○警報器の電池に不備があり新品に取り替えた。
○過充てん防止装置の不具合により過充てんになった。
○過充てん防止装置が誤作動により充てんできなかった。
○液取出弁が手締で取り付けられていた。
○マルチバルブのガス払出バルブのグランド部が手締めであった。
○検査終了後の民生用バルクローリの配管フランジ部より漏れを発見。新しいガスケットの片締めが原因（新パッキンは要注意）。
○初回充てんの際、充てんカップリングから漏れがあった。
○初回充てん時の調整器（ダイヤフラム）破損。真空状態のままバルブを閉じたため、吸い込みにより破損
○8月の暑い時期、バルク貯槽の液面計（超音波）が高温のため液が暴れて測定できない

ことがあった。
○安全弁からのガス漏えい（期限内）
○充てん作業時のホースの着脱の際、バルク警報器が反応した。
○充てん作業員が充てんホースに足を引っ掛けて安全継手が外れた。
○バルク接続カップリングからのガス漏えい。
○液送ポンプが回らなくなった（電気部品のトラブル）。
○充てん終了後、サイドブレーキがかかりっぱなしで車が動けなくなった（車の電気的トラブル）。
○過充てん防止装置の不具合（充てんができない）。
○液化石油ガスに無機水銀が混入し、アルミ合金製の空温式気化器に化学反応により穴を開けてしまい、そこから液化石油ガスの液体が漏えいした。
○バルクローリのポンプ停止（故障）
○ベーパライザの停止（停電による）
○受け入れカップリングの動作不良
○液面計のトラブル
○冬場にベーパーライザの運転が停止。発生能力の低下により、空調機のガス圧力が低下し運転不能。バルク廻りは凍結し、ガスが発生しないほどの状態
○寒冷地において、カップリングが凍結し充てん作業に支障をきたした。
○夏場、バルク内の圧力が高く、充てん時に緊急遮断弁が開かないことがあった。
○集合住宅内にて充てん中に延長ホースの上を車両が通行した。
○液面計の不具合により、過充てん防止装置が作動した。
○充てんホースを取り出した時、安全継手がはずれた。
○積雪のため、駐車スペースが確保できなかった。
○複数基設置（１トン）による液移動
○バルクローリの操作画面（タッチパネル）の電源が切れたため、充てん作業ができなくなった。
○充てん作業時にカップリングが摩耗しており、外れなくなってしまった。
○過充てん防止装置が作動せず、過充てん状態となった。分解確認の結果、原因は少量のゴミ・カスと判断した。
○充てんホースの劣化

２．平成１８年実施充てん作業者アンケート調査より

（1）充てん作業者アンケートの調査対象について

平成18年度に実施した充てん作業者再講習受講者1,134人のうち、アンケート対象者は現場で充てん作業を行った経験を有する者（674人）に限定した。

（2）充てん作業者アンケートの結果

① 充てん作業中に支障をきたした具体的事例

アンケート対象者（674人）に対し、充てん作業中に支障をきたした事例についてアンケートを行った。ある程度共通の内容を含むものを束ねた結果、主な回答は次表のとおりであった。

	分　類	充てん作業時のヒヤリハットの報告・連絡等
1	安全継手	○安全継手からの漏れ（3件） ○安全継手の離脱（8件）
2	カップリング	○カップリングからの液漏れ、充てん中はずれた、変形していて充てんできなかった（9件）
3	液面計	○液面計の作動不良（2件）
4	過充てん防止装置	○過充てん防止装置がきかなかった（2件）
5	充てんホース	○充てんホースを車等に踏まれた（5件）
6	スイベルジョイント	○スイベルジョイントからの漏れ（4件）
7	遠隔操作スイッチ	○リモコンの電池がなくなる（1件） ○電波が届かない（1件） ○リモコン不具合（1件）
8	その他	○大雪のため（9件） ○ポンプの故障、PTO作動不良（12件） ○タッチパネルの不具合（2件） ○夏場の充てん、時間がかかった、均圧が取れない（7件） ○バルク貯槽の設置状況が悪く、会社等に報告しても対応してもらえない（4件） ○車が邪魔、ホースが届かない（8件）

② 保安上問題のあった設置事例等

アンケート対象者（674人）に対し、保安上問題のあった設置事例又は不具合事例について回答を求めた。ある程度共通の内容を含むものを束ねた結果、主な回答は次表のとおりであった。

	分 類	充てん作業時のヒヤリハットの報告・連絡等
1	設置基準関係	○アンカーボルトが打ち込まれていない（2件） ○保安距離不足（4件） ○火気距離不足（6件） ○リモコン遠隔操作が困難（2件）
2	安全弁交換時	○連結弁の作動不良によりガス漏れが止まらなかった、（2件）
3	充てん設備停止位置	○交差点内に駐車して充てんしなければならない物件がある ○脚立を使用して充てんしている ○上り坂
4	その他	○連絡先の表示なし（2件） ○腐食（1件） ○可燃物放置（2件）

③ 充てん作業中のヒヤリハットについて

アンケート対象者（674者）に対し、充てん作業中のヒヤリハットについて回答を求めた。ある程度共通の内容を含むものを束ねた結果、主な回答は次表のとおりであった。

	分 類	充てん作業時のヒヤリハットの報告・連絡等
1	充てんホース	○充てんホースを車輌に踏まれた、又は踏まれそうになった（9件）。
2	過充てん防止装置	○過充てん防止装置の作動不良（6件）うち2件は安全弁から吹いた。
3	液面計	○液面計の作動不良（6件）
4	安全継手	○安全継手からのガス漏えい（8件）うち2件は0-リングが切れ
5	その他	○斜めに差し込んでガスが吹き出た。 ○バルク貯槽内圧が高かったため、ちょろちょろ充てんとなり過充てん防止装置が効かなかった。 ○初回充てん時急激に弁を開いたらポンプが停止した。

お問合せ

高圧ガス保安協会

〒105-8447

東京都港区虎ノ門４丁目３番13号

TEL　03-3436-6108

平成21年度経済産業省委託事業